



ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ МОРСКИХ СУДОВ

Часть 8

Системы и трубопроводы

Kazakhstan Marine Lloyd Limited

Астана, Республика Казахстан

2026 г.

8 Системы и трубопроводы

1 Общие положения.

1.1 Область распространения.

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на следующие системы и трубопроводы, применяемые на судах:

- осушительные и сточные;
- балластные;
- грузовые;
- сжиженных газов;
- с токсичными средами;
- паропроводы и продувания котлов;
- питательные и конденсатные;
- жидкого топлива;
- смазки;
- охлаждающей воды;
- сжатого воздуха;
- воздушные, газоотводные, переливные, измерительные;
- газовыпускные;
- вентиляции;
- открытые паропроводы от предохранительных клапанов;
- очистки и мойки танков;
- гидравлических приводов.

Специальные требования к системам, не указанным выше, приведены в соответствующих частях Правил.

1.1.2 Топливо, применяемое на судах, должно удовлетворять требованиям 1.1.2 части 7 «Механические установки».

1.2 Объем освидетельствования.

1.2.1 Общие положения, относящиеся к порядку классификации, освидетельствованию за постройкой и освидетельствованиям, а также требования к технической документации, предъявляемой на рассмотрение и одобрение Обществу, изложены в «Общих положениях о надзорной деятельности» и в части 1 «Классификация».

1.2.2 Трубопроводы по объему испытаний, типам соединений и термической обработке в зависимости от назначения и параметров среды разделяются на классы в соответствии с табл. 1.2.2.

Таблица 1.2.2

Проводимые среды	Класс I		Класс II		Класс III	
	p	t	p	t	p	t
Токсичные и воспламеняющиеся среды с рабочей температурой выше температуры вспышки или воспламеняющиеся среды с температурой вспышки ниже 60°С (в закрытом сосуде), сжиженные газы, агрессивные коррозионные среды	Любых параметров		—	—	—	—
Пар	>16	или >300	≤ 16	и ≤ 300	≤ 7	и ≤ 170
Топливо	>16	или >150	≤ 16	и ≤ 150	≤ 7	и ≤ 60
Проводимые среды	Класс I		Класс II		Класс III	
	p	t	p	t	p	t
Воздух, газы, вода, смазочное масло, масло для гидравлических систем (см. примечание 2)	>40	или >300	≤ 40	и ≤ 300	≤ 16	и ≤ 200
Примечания. 1. К классу I следует относить трубопроводы, имеющие один из указанных параметров; к классам II и III — трубопроводы, имеющие оба указанных параметра. 2. Грузовые системы нефтепродуктов, а также безнапорные трубопроводы (сточные, переливные, воздушные и паропроводные от предохранительных клапанов) относятся к классу III. Условные обозначения: p — расчетное давление, кгс/см² [Па]; t — расчетная температура, °С (см. 1.3.4.1).						

1.2.3 Трубы и арматура трубопроводов классов I и II, донная и бортовая арматура, а также арматура, устанавливаемая на танковой переборке, подлежат освидетельствованию Общества в процессе их изготовления.

1.3 Трубопроводы.

1.3.1 Материал, изготовление и применение.

1.3.1.1 Материалы, применяемые для труб и арматуры, и их испытание должны удовлетворять требованиям части 13 «Материалы».

Материалы для труб и арматуры, предназначенные для агрессивных коррозионных сред, подлежат рассмотрению Общества в каждом случае.

1.3.1.2 Стальные трубы для трубопроводов классов I и II должны быть бесшовными или сварными, признанными Обществом эквивалентными бесшовным трубам.

Трубы и арматура из углеродистых и низколегированных сталей, как правило, должны применяться для сред с температурой не выше 400°С.

Применение указанных материалов для сред с температурой выше 400°С может

быть допущено при условии, что их механические свойства и предел длительной прочности ($\sigma'_{д.л.}$) за 100 000 ч отвечают действующим стандартам и гарантируются изготовителем стали при данной повышенной температуре.

Трубы и арматура для сред с температурой выше 400°С должны изготавливаться из специальной легированной стали.

Это требование не распространяется на газовыпускные трубопроводы.

1.3.1.3 Трубы из меди и медных сплавов должны быть бесшовными или другого типа, одобренного Обществом. Медные трубы для трубопроводов классов I и II должны быть бесшовными.

Трубы и арматура из меди и медных сплавов, как правило, должны применяться для сред с температурой не более 200° С, а медноникелевых сплавов для сред с температурой не более 300°С (см. табл. 1.3.4.1-3).

Бронзовая арматура может быть допущена для сред с температурой до 260° С.

1.3.1.4 Трубы и арматура из чугуна с шаровидным графитом могут допускаться для трубопроводов осушительных, балластных и жидких грузов, проходящих внутри двойного дна или грузовых цистерн.

Применение этих труб и арматуры в других местах, а также применение их в трубопроводах классов II и III иного назначения является предметом специального рассмотрения Обществом.

Арматура из чугуна с шаровидным графитом может быть допущена для сред с температурой не более 350° С.

Бортовая арматура и бортовые патрубки, устанавливаемые ниже палубы переборки, донная арматура, а также арматура, указанная в 1.5.1.6, и арматура, устанавливаемая на таранной переборке, топливных и масляных цистернах, может быть допущена из чугуна с шаровидным графитом категории 1 или 2 согласно табл. 3.9.3 части 13 «Материалы».

1.3.1.5 Трубы из чугуна с пластинчатым графитом могут применяться для грузового и балластного трубопроводов, проходящих внутри грузовых цистерн на танкерах, за исключением трубопроводов чистого балласта, проходящих через грузовые цистерны.

Трубы и арматура из чугуна с пластинчатым графитом могут применяться также для грузовых трубопроводов, проходящих на открытой палубе, за исключением концевых участков трубопровода и их арматур, присоединяемых к погрузоразгрузочным шлангам.

Применение труб и арматуры из чугуна с пластинчатым графитом для трубопроводов класса III другого назначения является предметом специального рассмотрения Обществом. Однако он не должен применяться:

для труб и арматуры с температурой среды выше 220° С;

для труб, подвергаемых гидравлическим ударам, чрезмерным деформациям и вибрациям;

для труб, непосредственно связанных

с наружной обшивкой;

для арматуры, устанавливаемой на наружной обшивке корпуса судна и таранной переборке;

5 для арматуры, устанавливаемой непосредственно на топливных и масляных цистернах, находящихся под гидростатическим напором, если она не ограждена от механических повреждений способом, одобренным Обществом.

1.3.1.6 Свинцовые трубы не допускается устанавливать в местах, где их разрушение может создать опасность затопления судна.

1.3.1.7 Трубы и каналы из пластмасс допускается применять:

в трубопроводах осушительных систем небольших отсеков (например, цепных ящиков, осушаемых ручными насосами);

в водяных трубопроводах, проходящих внутри водяных цистерн:

в качестве измерительных труб для

замера уровня воды в льялах и температуры в грузовых трюмах на непассажирских судах;

в качестве переговорных труб, сточных, санитарных и вентиляционных каналов, а также в водяных трубопроводах установок кондиционирования воздуха, расположенных внутри водонепроницаемых отсеков или выше палубы переборок.

Применение труб из пластмасс в других случаях является предметом специального рассмотрения Обществом.

1.3.1.8 Тип и конструкция неметаллических гибких соединений, применяемых в системах, перечисленных в 1.1.1, должны быть одобрены Обществом. Материал гибких соединений должен быть стойким против воздействия проводимой среды.

Допускаются гибкие соединения в виде готовых вставок с концевыми деталями присоединений (фланцами или штуцерами). Эти соединения должны располагаться в хорошо заметных и легкодоступных местах.

Гибкие соединения на трубопроводах, проводящих топливо или смазочное масло, а также на трубопроводах, связанных с отверстиями в наружной обшивке корпуса, разрушение которых при пожаре может повлечь за собой опасность затопления, должны быть огнестойкими.

Под огнестойким понимается такое соединение, которое, будучи присоединенным к трубопроводу, заполненному водой и имеющему открытый конец, выдерживает воздействие пламени с температурой около 800° С в течение 30 мин и сохраняет непроницаемость при последующем его испытании пробным давлением

Пробки и резьбовая часть палубных втулок измерительных труб на открытых палубах должны быть из бронзы или латуни. Применение других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

Самозапорная арматура измерительных труб междудонных топливных цистерн должна быть коррозионностойкой и исключать искрообразование.

1.3.2 Радиусыгиба труб.

Внутренний радиусгиба трубопроводов продувания котлов должен быть не менее $3,5d_1$ (d_1 - внутренней диаметр трубы).

Внутренний радиусгиба стальных и медных труб, работающих под давлением более 0,49 МПа или с температурой среды, превышающей 60°С, а также радиусгиба труб, компенсирующих тепловые расширения, должен быть не менее $2,5d$ (d - наружный диаметр трубы). Если в процессегиба не происходит утонения стенки трубы, указанный радиус может быть уменьшен.

Радиус гiba труб, работающих в иных условиях, при машинной гибке Может быть уменьшен до $1,5d$

1.3.3 Термическая обработка труб.

1.3.3.1 Термической обработке после гибки до гидравлических испытаний должны подвергаться все трубы из легированной стали, а также, как прошло, следующие трубы из углеродистой стали:

для пара с рабочим давлением 1,57 МПа и более;

для топлива с рабочим давлением 0,981 МПа и более;

для других систем с рабочим давлением [2,94 МПа, и более.

При холодной гибке труб с радиусом 4 и более их наружного диаметра и горячей гибке при температуре 850-950⁰С термическая обработка труб из углеродистой стали необязательна.

1.3.3.2 Трубы из меди и медных сплавов за исключением труб контрольно измерительных приборов, должны быть подвергнуты отжигу до гидравлического испытания, сваркой и термическая обработка после сварки должны производиться в соответствии с требованиями 5.5.4, 5.5.5 и 5.5.6 части 15 «Сварка».

1.3.4 Толщина стенок труб.

1.3.4.1 Толщина стенки металлической трубы (в мм), работающей под внутренним давлением, должна быть не менее определяемой по формуле (см. также 1.3.4.3)

$$s = s_0 + b + c. \quad (1.3.4.1-1)$$

$$s_0 = \frac{dp}{2\sigma_d \varphi + p}.$$

где d - наружный диаметр трубы, мм;

p - расчетное давление (максимальное рабочее давление, которое должно приниматься равным наибольшему давлению открытия предохранительных клапанов), Па.

Для трубопроводов систем углекислотного пожаротушения (от баллонов до пусковых клапанов) p принимается равным расчетному давлению баллонов согласно сноске**** к табл. 3.12. 1 части 6 Противопожарная защита.

В особых случаях, не предусмотренных Правилами, расчетное давление подлежит специальному рассмотрению Обществом;

φ - коэффициент прочности, принимаемый равным единице для бесшовных труб и одобренных сварных труб, признанных эквивалентными бесшовным.

Для других сварных труб значение φ является предметом специального рассмотрения Обществом;

b - прибавка (в мм), учитывающая фактическое утонение трубы при гибке. Величина прибавки должна назначаться таким образом, чтобы напряжения в изогнутой части трубы от внутреннего давления не превышали допускаемые.

Если значения фактических утонений отсутствуют при гибке, прибавка (в мм) может быть определена по формуле

$$b = \frac{1}{2,5} \frac{d}{R} s_0, \quad (1.3.4.1-2)$$

где R - средний радиусгиба трубы, мм;

s - прибавка на коррозию, мм, принимаемая по табл. 1.3.4.1-1 для стальных труб и 1.3.4.1-2 для труб из цветных металлов;

σ_d - допускаемое напряжение, Па.

Для углеродистых и легированных стальных труб σ_d принимается равным наименьшему значению из следующих величин:

$$\frac{\sigma_b}{2,7}, \quad \frac{\sigma_s'}{1,8}, \quad \frac{\sigma_{d.п}'}{1,8}, \quad \frac{\sigma_{п}'}{1,0},$$

где σ_b - минимальный предел прочности при 20°C, Па;

σ_s' - минимальный предел текучести или условный предел текучести $\sigma_{0,2}'$ при расчетной температуре, Па;

$\sigma_{д.п}'$ - среднее значение предела длительной прочности за 100000 ч при расчетной температуре, Па;

$\sigma_{п}'$ - среднее значение 1% предела ползучести за 100000 ч при расчетной температуре, Па.

Таблица 1,8.4.1-1

Прибавка s на коррозию для стальных труб

Рабочая среда, назначение трубопровода	s , мм
Перегретый пар	0,3
Насыщенный пар	0,8
Змеевики для подогрева воды и нефтепродуктов в цистернах и грузовых танках	2,0
Питательная вода в открытых системах	
Питательная вода в закрытых системах	1,5
Продувание котлов	0,5
Сжатый воздух	1,5
Гидросистемы (масляные)	1,0
Смазочное масло	0,3
Топливо	0,3
Грузовые трубопроводы	1,0
Сжиженный газ	2,0
Трубопроводы хладагента	0,3
Пресная вода	0,3
Морская вода	0,8
	3,0
Примечания. 1. Если трубы имеют надежную защиту, по усмотрению Общества прибавка может быть уменьшена до 50%, 2. Если применяются трубы из специальных стальных сплавов, с достаточной коррозионной стойкостью, прибавка может быть уменьшена до нуля. 3. Для труб, проходящих в цистернах, табличные значения должны быть увеличены на прибавку от влияния наружной среды, величина которой принимается для соответствующей среды по данной таблице.	

Таблица 1.3.4.1-2

Прибавка s на коррозию для труб из цветных металлов

Материал труб	s , мм
Медь, латунь, медно-оловянистые и подобные сплавы	0,8
Медно-никелевые сплавы (с содержанием никеля 10%)	0,5
Пр и м е ч а н и е. Если применяются трубы из специальных сплавов с достаточной коррозионной стойкостью, прибавка может быть уменьшена до нуля.	

Возможность снижения величины запаса прочности является предметом специального рассмотрения Обществом.

За расчетную температуру t для определения допускаемых напряжений принимается максимальная температура среды внутри труб. В особых случаях значение расчетной температуры является предметом специального рассмотрения Обществом.

Назначение допускаемых напряжений по пределу ползучести σ'_n не является обязательным.

Допускаемые напряжения для труб из высоколегированных сталей являются предметом специального рассмотрения Обществом.

Для труб из меди и медных сплавов σ_d определяется по табл. 1.3.4.1-3.

Если применяются трубы, имеющие минусовый допуск на толщину при изготовлении, толщина стенки трубы s_1 должна определяться по формуле

$$s_1 = \frac{s}{1 - \frac{a}{100}}, \quad (1.3.4.1-3)$$

где s - толщина стенки трубы, вычисленная по формуле (1.3.4.1-1);

a - минусовый допуск на толщину трубы, %.

1.3.4.2 Паропроводы с наружным диаметром 80 мм и более для перегретого пара с температурой 350°C и выше должны рассчитываться на прочность от усилий, вызываемых тепловыми расширениями, а фланцевые соединения на прочность и плотность.

Расчет паропровода на прочность от усилий, вызываемых тепловыми расширениями, должен удовлетворять требованиям 13.3.

1.3.4.3 Толщины стенок труб из стали, меди и медных сплавов в любых случаях должны приниматься не менее указанных в табл. 1.3.4.3.

1.3.4.4 Теплообменные аппараты и со- суды под давлением, применяемые в системах, должны удовлетворять требованиям части 10 «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

Допускаемые напряжения для меди и медных сплавов

Материал труб	Термическая обработка	Минимальный предел прочности	Температура среды, °C										
			50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Медь	Отжиг	22 [216]	4,2 [41,2]	4,2 [41,2]	4,1 [40,2]	4,1 [40,2]	3,5 [34,3]	2,8 [27,5]	1,9 [18,6]	—	—	—	—
Алюминиевая бронза	»	33 [324]	8,0 [78,5]	8,0 [78,5]	8,0 [78,5]	8,0 [78,5]	8,0 [78,5]	5,2 [51,0]	2,5 [24,5]	—	—	—	—
Медно-никелевый сплав 95/5 и 90/10	»	28 [275]	7,0 [68,6]	7,0 [68,6]	6,9 [67,6]	6,7 [65,6]	6,5 [63,8]	6,3 [61,8]	6,0 [58,8]	5,7 [55,9]	5,3 [52,0]	4,9 [48,2]	4,5 [44,2]
Медно-никелевый сплав 70/30	»	37 [363]	8,3 [81,5]	8,1 [79,5]	7,9 [77,5]	7,7 [75,5]	7,5 [73,6]	7,3 [71,6]	7,1 [69,6]	6,9 [67,6]	6,7 [65,6]	6,5 [63,8]	6,3 [61,8]

Примечания. 1. Промежуточные значения определяются интерполяцией.
2. Для материалов, не указанных в таблице, допускаемые напряжения являются предметом специального рассмотрения Регистром.

1.3.5 Защита трубопроводов от избыточного давления.

1.3.5.1 Трубопроводы, в которых может возникнуть давление, превышающее расчетное, должны быть оборудованы предохранительными устройствами, которые должны исключать повышение давления в трубопроводах выше расчетного.

Открытый отвод топлива и масла от предохранительных клапанов не допускается.

1.3.5.2 Если на трубопроводе предусматривается редукционный клапан, за ним должен устанавливаться манометр и предохранительный клапан.

Допускается устройство байпаса редукционного клапана.

1.3.5.2 Если на трубопроводе предусматривается редукционный клапан, за ним должен устанавливаться манометр и предохранительный клапан.

Допускается устройство байпаса редукционного клапана.

1.3.6 Защита от коррозии.

1.3.6.1 Стальные трубы забортной воды, осушительных и балластных трубопроводов, а также воздушные, измерительные и переливные трубы водяных и балластно топливных цистерн, газоотводные трубы грузовых цистерн и воздушные трубы коффердамов нефтеналивных судов после гибки и сварки должны быть защищены от коррозии способом, одобренным Обществом.

1.3.6.2 Если применяется донная и бортовая арматура из медных сплавов, должна быть предусмотрена протекторная защита наружной обшивки судна и стальных трубопроводов в соответствии с требованиями части 13 «Материалы».

1.3.7 Соединения трубопроводов.

1.3.7.1 Бесфланцевые соединения в зависимости от класса трубопроводов допускаются следующих типов:

.1 сварные стыковые с полным проваром со специальными мерами по обеспечению качества корня шва для всех классов и наружных диаметров труб;

.2 сварные стыковые с полным проваром без специальных мер по обеспечению качества корня шва - для классов II и III всех наружных диаметров труб;

.3 сварные муфтовые - для класса III всех наружных диаметров труб;

.4 резьбовые муфтовые - для класса 111 наружных диаметров < 57 мм, за исключением трубопроводов с горючей средой;

.5 штуцерные - для всех классов внутренним диаметром < 32 мм.

.6 Сварные, резьбовые штуцерные и муфтовые соединения малых диаметров для всех классов, а также иные типы бесфланцевых соединений любого диаметра могут допускаться по особому согласованию с Обществом в зависимости от назначения трубопровода.

1.3.7.2 Фланцевые соединения трубопроводов должны соответствовать типам, указанным на рис. 1.3.7.2.

Размеры фланцев должны соответствовать действующим стандартам, одобренным Обществом.

Другие типы фланцевых соединений допускаются по особому согласованию с Обществом.

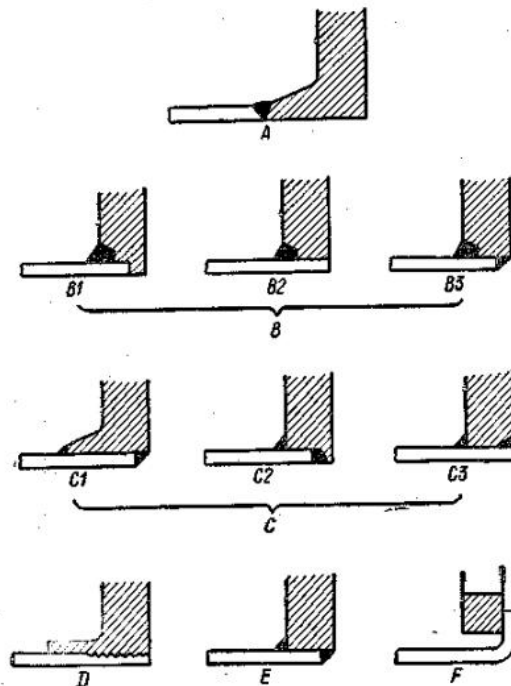


Рис. 1.3.7.2 Типы фланцевых соединений.

Примечание. В конусном резьбовом соединении типа D при необходимости следует произвести развальцовку трубы после установки фланца

Таблица 1.3.4.3

Минимальная толщина стенки труб, мм

Наружный диаметр, мм	Трубы						медные	из медных сплавов
	стальные							
	трубопроводы систем, за исключением указанных в графах 3, 4, 5, 6 и 7	воздушные, переливные, измерительные трубы цистерн, встроенных в корпус судна	трубопроводы забортной воды, (осушение, балласт, охлаждение и т. п.)	осушительные, воздушные, переливные и измерительные трубы, проходящие через балластные и топливные цистерны; балластные трубы, проходящие через топливные цистерны; топливные трубопроводы, проходящие через балластные цистерны	трубопроводы систем углекислотного пожаротушения			
					от баллонов до пусковых клапанов	от пусковых клапанов до выпускных сопел		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8,0	—	—	—	—	—	—	1,0	0,8
10,2	1,6	—	—	—	—	—	1,0	0,8
12,0	1,6	—	—	—	—	—	1,2	1,0
13,5	1,8	—	—	—	—	—	1,2	1,0
16,0	1,8	—	—	—	—	—	1,2	1,0
17,2	1,8	—	—	—	—	—	1,2	1,0
19,3	1,8	—	—	—	—	—	1,2	1,0
20,0	2,0	—	—	—	—	—	1,2	1,0
21,3	2,0	—	3,2	—	3,2	2,6	1,2	1,0
25,0	2,0	—	3,2	—	3,2	2,6	1,5	1,2
26,9	2,0	—	3,2	—	3,2	2,6	1,5	1,2
30,0	2,0	—	3,2	—	4,0	3,2	1,5	1,2
33,7	2,0	—	3,2	—	4,0	3,2	1,5	1,2
38,0	2,0	4,5	3,6	6,3	4,0	3,2	1,5	1,2
42,4	2,0	4,5	3,6	6,3	4,0	3,2	1,5	1,2
44,5	2,0	4,5	3,6	6,3	4,0	3,2	1,5	1,2
48,3	2,3	4,5	3,6	6,3	4,0	3,2	2,0	1,5
51,0	2,3	4,5	4,0	6,3	4,5	3,6	2,0	1,5
54,0	2,3	4,5	4,0	6,3	4,5	3,6	2,0	1,5
57,0	2,3	4,5	4,0	6,3	4,5	3,6	2,0	1,5
60,3	2,3	4,5	4,0	6,3	4,5	3,6	2,0	1,5
63,5	2,3	4,5	4,0	6,3	5,0	3,6	2,0	1,5
70,0	2,6	4,5	4,0	6,3	5,0	3,6	2,0	1,5
76,1	2,6	4,5	4,5	6,3	5,0	3,6	2,0	1,5
82,5	2,6	4,5	4,5	6,3	5,6	4,0	2,0	1,5
88,9	2,9	4,5	4,5	7,1	5,6	4,0	2,5	2,0
101,6	2,9	4,5	4,5	7,1	6,3	4,0	2,5	2,0
108,0	2,9	4,5	4,5	7,1	7,1	4,5	2,5	2,0
114,3	3,2	4,5	4,5	8,0	7,1	4,5	2,5	2,0
127,0	3,2	4,5	4,5	8,0	8,0	4,5	2,5	2,0
133,0	3,6	4,5	4,5	8,0	8,0	5,0	3,0	2,5

Продолжение табл. 1.3.4.3

Наружный диаметр, мм	Трубы						медные	из медных сплавов
	стальные							
	трубопроводы систем, за исключением указанных в графах 3, 4, 5, 6 и 7	воздушные, переливные, измерительные трубы цистерн, встроенных в корпус судна	трубопроводы забортной воды (осушение, балласт, охлаждение и т. п.)	осушительные, воздушные, переливные и измерительные трубы, проходящие через балластные и топливные цистерны; балластные трубы, проходящие через топливные цистерны, топливные трубопроводы, проходящие через балластные цистерны	трубопроводы систем углекислотного пожаротушения			
					от баллонов до пусковых клапанов	от пусковых клапанов до выпускных сопел		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
139,7	3,6	4,5	4,5	8,0	8,0	5,0	3,0	2,5
152,4	4,0	4,5	4,5	8,8	8,8	5,6	3,0	2,5
159,0	4,0	4,5	4,5	8,8	8,8	5,6	3,0	2,5
168,3	4,0	4,5	4,5	8,8	8,8	5,6	3,0	2,5
177,8	4,5	5,0	5,0	8,8	—	—	3,0	2,5
193,7	4,5	5,4	5,4	8,8	—	—	3,5	3,0
219,1	4,5	5,9	5,9	8,8	—	—	3,5	3,0
244,5	5,0	6,3	6,3	8,8	—	—	3,5	3,0
267,0	5,0	6,3	6,3	8,8	—	—	3,5	3,0
273,0	5,0	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5
298,5	5,6	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5
323,9	5,6	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5
355,6	5,6	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5
368,0	5,6	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5
406,4	6,3	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5
419,0	6,3	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5
457,2	6,3	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5
508,0	—	—	—	—	—	—	4,5	4,0

Примечание. 1. Указанные в таблице толщины и диаметры труб могут приниматься по ближайшим стандартным размерам.

2. Указанные в таблице значения не требуют увеличения толщины на минусовой допуск при изготовлении и на утонение при гибке трубы.

3. Для больших, чем указано в таблице, диаметров труб минимальные толщины, являются предметом специального рассмотрения Обществом.

4. Таблица не распространяется на трубы из нержавеющей стали, минимальные толщины которых являются предметом специального рассмотрения Обществом.

5. Если трубы снабжены надежной защитой, по усмотрению Общества толщины стенок труб, указанные в графах 3, 4 и 5, могут быть уменьшены на величину не более 1 мм.

6. Указанные в графах 3 и 5 толщины для измерительных труб относятся к участкам труб, расположенным вне цистерн, для которых эти трубы предназначены.

7. Для труб с резьбовыми соединениями толщина стенки указана для минимальной толщины в нарезанной части трубы.

8. Указанные в графах 6 и 7 толщины справедливы для труб, оцинкованных изнутри.

9. Минимальные, толщины стенок осушительных и балластных трубопроводов, проходящих через глубокие цистерны, а также толщины стенок грузовых трубопроводов являются предметом специального рассмотрения Обществом..

1.3.7.3 Выбор типа фланцевого соединения в зависимости от класса трубопровода должен производиться в соответствии с табл. 1.3.7.3.

1.3.7.4 Материал прокладок должен быть стойким против воздействия проводимой среды.

Прокладки в соединениях топливных трубопроводов должны обеспечивать непроницаемость при температуре среды не ниже 120°С.

1.3.8 Неразрушающие методы контроля. Испытание сварных швов неразрушающими методами должно соответствовать требованиям части 14 «Сварка».

Таблица 1.3.7.3

Класс трубопроводов	Токсичные среды, сжиженные газы			Пар		Масло и топливо для фланца типа	Другие среды	
	p кгс/см ²	t °С	Тип фланца	t °С	Тип фланца		t °С	Тип фланца
I	≥ 10 ≤ 10 Любое	≤ -50 ≤ -50 ≤ -50	A A-B* A-B	≥ 400 ≤ 400	A A-B*	A-B	≥ 400 ≤ 400	A A-B
II			A-B-C	≥ 250 ≤ 250	A-B-C A-B-C-D-E	A-B-C	≥ 250 ≤ 250	A-B-C A-B-C-D-E
III					A-B-C-D-E	A-B-C-E		A-B-C-D-E-F

Примечания. 1. Соединение типа В* применимо только для труб диаметром не более 150 мм.
2. Соединение типа F применимо только для водяных труб и безнапорных трубопроводов.

1.4 Путевая арматура.

1.4.1 Конструкция.

1.4.1.1 Крышки клапанов диаметром прохода более 32 мм должны крепиться к корпусам болтами или шпильками.

Клапаны диаметром прохода до 32 мм крышками надежных стопоров.

Гайка пробки крана должна быть предохранена от отвинчивания при управлении краном.

1.4.1.2 Дистанционно управляемая арматура должна иметь местное ручное управление.

Если клапаны имеют дистанционное управление, их конструкция должна быть такой, чтобы при выходе из строя системы дистанционного управления клапаны оставались в открытом положении.

1.4.2 Маркировка арматуры.

1.4.2.1 Запорная арматура должна снабжаться хорошо видимой прикрепленной планкой с четкой надписью, указывающей ее назначение.

1.4.2.2 Дистанционно управляемая арматура в постах управления должна иметь прикрепленные отличительные планки, определяющие ее назначение, а также указатель положений «открыто» и «закрыто».

Если дистанционное управление предназначено только для закрывания арматуры, установка указателей необязательна.

1.4.3 Расположение и установка арматуры.

Арматура, устанавливаемая на водонепроницаемых переборках, должна крепиться к приварышам на шпильках или устанавливаться на переборочных стаканах.

Отверстия под крепежные шпильки в приварышах не должны быть сквозными.

1.5 Донная и бортовая арматура. Отверстия в наружной обшивке.

1.5.1 Конструкция и установка арматуры

1.5.1.1 Никакие детали бортовой арматуры, устанавливаемой ниже палубы переборок, а также донной арматуры не должны изготавливаться из материалов, легко разрушающихся при пожаре.

1.5.1.2 Штоки и запорные детали донной и бортовой арматуры должны изготавливаться из материалов, стойких против корродирующего воздействия морской воды.

1.5.1.3 Кингстонные ящики должны оборудоваться устройствами для их продувания паром или сжатым воздухом.

1.5.1.4 На судах с ледовыми усилениями категорий один из кингстонных ящиков должен быть ледовым.

В ледовые ящики должна предусматриваться рециркуляция охлаждающей воды через трубопровод диаметром, равным диаметру отливной магистрали охлаждающей воды. На судах с ледовыми усилениями кингстонные ящики и отливная арматура должны оборудоваться обогревом.

Ледовые ящики кроме указанного должны оборудоваться внутренней решеткой, общей для всех приемников или отдельной для каждого приемника, с отверстиями диаметром не более 16 мм, а также устройством для доступа внутрь ящика если для этой цели предусматривается горловина, она должна быть расположена выше грузовой ватерлинии. Суммарная площадь отверстий должна быть не менее 2,5-кратной площади суммарного проходного сечения установленной арматуры.

1.5.1.5 Пар или сжатый воздух должен подводиться к ящикам через невозвратно запорный клапан, причем его давление не должно превышать 0,49 МПа.

1.5.1.6 Каждое отливное забортное отверстие (за исключением указанных в 1.5.1.8) трубопроводов, идущих из помещений, расположенных ниже палубы надводного борта, а также из закрытых надстроек и рубок, находящихся на палубе надводного борта (см. 7.5.1.2 части 3 «Устройства, оборудование и снабжение»), которое имеет или может иметь в этих помещениях открытые концы, должно, как правило, снабжаться невозвратным клапаном с принудительным закрытием из легкодоступного места, расположенного выше палубы переборок, для судов, получающих в символе класса знак деления на отсеки, и выше палубы надводного борта для всех прочих судов.

Привод управления клапаном должен иметь указатель, показывающий, открыт или закрыт клапан.

Взамен одного невозвратного клапана с принудительным закрытием могут быть установлены клапаны невозвратный и запорный, имеющий привод с палубы переборок или палубы надводного борта.

Если расстояние по вертикали от летней грузовой ватерлинии (для судов с лесным надводным бортом от лесной летней ватерлинии) до открытого конца отливной трубы внутри судна превышает 0,01 длины судна, то на отливной трубе может быть установлено два невозвратных клапана без принудительного закрытия при условии, что один клапан установлен у борта, а другой расположен выше самой высокой ватерлинии в соленой воде, допущенной для данного судна, в месте, всегда доступном в условиях эксплуатации.

Если между этими невозвратными клапанами установлен запорный клапан, то второй невозвратный клапан необязательно устанавливать выше самой высокой ватерлинии в соленой воде, допущенной для данного судна.

Если расстояние по вертикали от летней грузовой ватерлинии (для судов с лесным надводным бортом - от лесной летней ватерлинии) до открытого конца отливной трубы внутри судна превышает 0,02 длины судна, то на судах, не получающих в символе класса знака деления на отсеки, отливное отверстие может быть снабжено одним невозвратным клапаном без принудительного закрытия.

На судах, получающих в символе класса знак деления на отсеки, допускается установка одного невозвратного клапана у борта, если расстояние от аварийной ватерлинии при наихудшем случае затопленная до открытого конца отливной трубы внутри судна будет более 0,3 м.

Указанные выше требования об установке невозвратных клапанов не распространяются на отливные отверстия, которые должны быть обязательно закрыты в море (например, отверстия для осушения верхних бортовых балластных цистерн самотеком за борт).

На судах ограниченного района плавания отливные забортные отверстия из помещений расположенных на палубе надводного борта и ниже палубы надводного борта, могут быть оборудованы только одним невозвратно запорным клапаном с местным управлением.

На плавучих доках каждое отливное отверстие трубопроводов, идущих из помещений, расположенных ниже предельной линии погружения, которые имеют в этих помещениях открытые концы, должно снабжаться невозвратным клапаном с принудительным закрытием из легкодоступного места, расположенном выше палубы безопасности.

1.5.1.7 Шпигаты и сточные трубы с открытых палуб и из помещений, не указанных в 1.5.1.6, выводимые за борт на расстоянии ниже 450 мм от палубы надводного борта либо на расстоянии менее 600 мм над летней грузовой ватерлинией, должны быть снабжены невозвратными клапанами, устанавливаемыми у обшивки. Клапаны могут не предусматриваться, если толщина этих труб, устанавливаемых ниже палубы надводного борта и палубы закрытых надстроек, будет не менее толщины настила палубы в районе грузовых цистерн, однако не требуется, чтобы она была более 19 мм и не менее минимальной толщины наружной обшивки в оконечностях судна в прочих помещениях, однако не требуется чтобы она была более 12 мм.

Шпигатные трубы; идущие из открытых надстроек и рубок, должны быть отведены за борт.

На плавучих доках шпигатные и сточные трубы из помещений, которые расположены выше предельной линии погружения, а также с открытых палуб, выводимые за борт ниже предельной линии погружения, должны быть оборудованы невозвратными клапанами у обшивки. Клапаны могут не предусматриваться, если толщина этих труб ниже предельной линии погружения будет не меньше толщины обшивки, однако не требуется, чтобы она была более 12 мм.

1.5.1.8 Забортные приемные и отливные отверстия систем и трубопроводов главных и вспомогательных механизмов, расположенные в машинных помещениях, должны быть снабжены легкодоступными клапанами или клинкетами с местным управлением. Приводы управления должны иметь указатель, показывающий, открыт или закрыт клапан. Отливные бортовые клапаны, как правило, должны быть невозвратно запорного типа.

1.5.1.9 Приводы управления приемной донной арматуры должны располагаться в легкодоступных местах и снабжаться устройством; показывающим, открыт или закрыт клапан.

На пассажирских судах эти приводы должны располагаться выше настила машинного отделения.

На грузовых судах рекомендуется расположение приводов выше настила машинного отделения.

1.5.1.10 Донная и бортовая арматура, как правило, должна устанавливаться на приварышах.

Допускается установка арматуры на приварных патрубках при условии, что они обладают надлежащей жесткостью и имеют минимальную длину.

Толщина стенки патрубка должна быть не менее минимальной толщины наружной обшивки корпуса в оконечностях судна, однако не требуется, чтобы она была более 12 мм.

Отверстия под крепежные шпильки не должны проходить через обшивку, а должны заканчиваться в приварыше.

Не допускается применять прокладки из материалов, легко разрушающихся при пожаре.

1.5.1.11 Бортная арматура трубопроводов продувания котлов должна устанавливаться на приварышах. На наружной стороне обшивки следует устанавливать приварное защитное кольцо.

Арматура должна иметь на фланце борт, проходящий через приварыш обшивку и защитное кольцо. Борт на арматуре необязателен, если он предусматривается на приварыше.

Рукоятки кранов продувания котлов должны быть такой конструкции, чтобы их можно было снять с места только при полностью закрытом кране.

1.5.2 Отверстия в наружной обшивке.

1.5.2.1 Число отверстий в наружной обшивке должно быть минимальным. Отливные трубопроводы должны, по возможности, присоединяться к общим отверстиям.

1.5.2.2 Расположение приемных и отливных отверстий в наружной обшивке судна должно исключать возможность:

- .1 приема сточных вод, фекалий, золы и других нечистот насосами забортной воды;
- .2 попадания сточных и льяльных вод в помещения судна через иллюминаторы, а также в спасательные шлюпки и плоты при их спуске на воду.

Если невозможно выполнить требование 1.5.2.2, отливные отверстия должны быть снабжены устройствами, предотвращающими попадание льяльных вод в помещения судна, в спасательные шлюпки и плоты.

Приемные отверстия, расположенные в наружной обшивке, должны иметь защитные решетки или сетки при этом суммарная площадь проходного сечения решетки или сетки должна быть, как минимум, в 2,5 раза больше площади суммарного проходного сечения арматуры.

1.6 Прокладка трубопроводов.

1.6.1 Прокладка трубопроводов через водонепроницаемые и огнестойкие конструкции.

1.6.1.1 Количество проходов трубопроводов через водонепроницаемые переборки должно быть минимальным.

Трубопроводы, проходящие через главные водонепроницаемые переборки, должны, как правило, располагаться от борта на расстоянии не менее 1/5 ширины судна (см. 2.3.6).

Если это условие не выполняется, должны быть приняты меры, предотвращающие распространение забортной воды из поврежденного отсека в другие непроницаемые отсеки и цистерны при аварийном повреждении корпуса судна и разрушении труб.

1.6.1.2 Через таранную переборку ниже палубы переборок может проходить только один трубопровод для операций с жидкостью, находящейся в форпике.

Если форпик разделен продольной переборкой на два водонепроницаемых отсека, то в каждом из них можно установить по одному приемному отростку трубопровода. На каждом из указанных выше трубопроводов со стороны форпика должен устанавливаться запорный клапан, управляемый из легкодоступного места с палубы переборок.

На судах которые не имеют в символе класса знака деления на отсеки, такой клапан может не устанавливаться, если указанный трубопровод не проходит через грузовые трюмы и топливные цистерны.

При прокладке такого трубопровода в туннеле, примыкающем к таранной переборке, клапан может быть установлен со стороны туннеля.

1.6.1.3 Прокладка трубопроводов через водонепроницаемые переборки, палубы и другие водонепроницаемые конструкции Должна выполняться с применением стаканов, приварышей или иных соединений, обеспечивающих непроницаемость конструкции.

Отверстия под крепежные шпильки не должны проходить через водонепроницаемые переборки, а должны заканчиваться в наварыше.

Не допускается применять прокладки из материалов, легко разрушающихся при пожаре.

Стаканы, привариваемые к водонепроницаемым палубам и переборкам, в зависимости от диаметра должны иметь толщину стенки на 1,5-3 мм больше толщины присоединяемой трубы.

1.6.1.4 При проходе труб из пластмасс через водонепроницаемые переборки и палубы, ограничивающие водонепроницаемые отсеки, в местах прохода этих труб должны устанавливаться клапаны с приводом, выведенным выше палубы переборок.

Клапаны должны быть из стали или из другого, равноценного по огнестойкости материала.

Это требование не распространяется на трубы балластной системы прокладываемые внутри междудонного пространства.

1.6.1.5 При проходе трубопроводов через огнестойкие конструкции должны быть выполнены требования 2.1.2.5 части 6 «Противопожарная защита».

1.6.1.6 В местах прохода труб из пластмасс через главные огнестойкие переборки должны устанавливаться переборочные стальные стаканы необходимой длины и клапаны с приводами для закрытия с обеих сторон переборок. Клапаны должны быть из стали или из другого, равноценного по огнестойкости материала.

1.6.2 Прокладка трубопроводов в цистернах.

1.6.2.1 Прокладка трубопроводов питьевой и котельной воды через хранилища топлива и масла, а также прокладка топливных и масляных трубопроводов через цистерны питьевой и котельной воды допускается только в нефтенепроницаемых туннелях, являющихся конструктивной частью цистерн. Бестуннельная прокладка трубопроводов забортной воды и масла, а также воздушных, переливных и измерительных труб через хранилища топлива допускается при условии применения бесшовных труб, не имеющих разъемных соединений внутри этих хранилищ если разъемных соединений избежать нельзя, они должны быть фланцевыми с нефтестойкими прокладками.

1.6.2.2 При бестуннельной прокладке трубопроводов через цистерны, если необходима компенсация тепловых расширений, должны предусматриваться изгибы самих труб в пределах цистерн.

При прокладке трубопроводов в туннелях компенсаторы рекомендуется располагать вне туннеля.

1.6.2.3 Прокладка трубопроводов на нефтеналивных судах должна удовлетворять требованиям 4.2.

1.6.3 Прокладка трубопроводов в грузовых трюмах и других помещениях.

1.6.3.1 Крепление трубопроводов должно осуществляться таким образом, чтобы оно не являлось причиной возникновения в них чрезмерных напряжений от тепловых расширений и деформации корпуса, а также вибрации.

1.6.3.2 Трубопроводы, проходящие в грузовых трюмах, цепных ящиках и других помещениях, в которых они могут подвергаться механическим повреждениям, должны быть соответствующим образом защищены.

1.6.3.3 Прокладка топливных, паровых и водяных трубопроводов, а также напорных трубопроводов гидравлических приводов, за исключением осушительных, в сухогрузных трюмах, как правило, не допускается.

В особых случаях, которые являются предметом специального рассмотрения Обществом, прокладка этих трубопроводов может быть допущена в туннелях или при условии применения труб с утолщенными стенками и защиты их стальными кожухами прочной конструкции.

1.6.3.4 Паропроводы не должны прокладываться в малярных, фонарных и других помещениях, предназначенных для перевозки и хранения легковоспламеняющихся материалов.

1.6.3.5 В местах прохода горячих трубопроводов через переборки, выполненные из горючих материалов, должны быть предусмотрены конструктивные меры, предотвращающие воздействие повышенной температуры на эти переборки.

1.6.3.6 Топливные трубопроводы не должны прокладываться через жилые и служебные помещения. Исключение составляют топливный трубопровод аварийного дизельгенератора и трубопроводы приема топлива, которые допускается прокладывать через санитарные помещения при использовании труб толщиной не менее 5 мм и отсутствии разъемных соединений.

1.6.3.7 Трубопроводы, проводящие горячие среды и имеющие большую протяженность вдоль судна, должны оборудоваться компенсаторами или иметь достаточное количество погибов, обеспечивающих самокомпенсацию трубопровода.

Радиусы гибов должны удовлетворять требованиям 1.3.2.

1.6.3.8 Трубопроводы систем и вентиляционные каналы в необходимых случаях должны иметь устройства для спуска или продувания рабочей среды или влаги.

1.6.4 Прокладка трубопроводов в охлаждаемых помещениях.

1.6.4.1 Через охлаждаемые помещения не рекомендуется прокладывать трубопроводы, не предназначенные для обслуживания этих помещений. Если прокладка таких трубопроводов является необходимой, они должны быть изолированы. Это требование относится в равной мере к воздушным и измерительным трубам. В этих помещениях трубопроводы не должны иметь участки, в которых может собираться и замерзать вода,

1.6.4.2 Прокладка трубопроводов систем пожаротушения должна соответствовать требованиям 3.1.4.1.7 части 6 «Противопожарная защита».

1.6.5 Прокладка трубопроводов вблизи электрических установок.

1.6.5.1 Над главными и аварийными распределительными щитами, а также пультами управления гребными электрическими установками и за ними прокладка трубопроводов, находящихся под давлением, не допускается.

С лицевой и боковых сторон щитов и пультов управления такие трубопроводы могут прокладываться на расстоянии не менее 1500 мм.

На судах, где выполнение этого требования невозможно, допускается прокладка трубопроводов с лицевой и боковых сторон щита и пульта на расстоянии не менее 500 мм при условии, что эти трубопроводы на протяжении 1500 мм от щита или пульта не будут иметь разъемных соединений или на фланцевых соединениях будут установлены оградительные кожухи.

Прокладка трубопроводов через специальные электрические помещения (см. 1.2.6 части 11 «Электрическое оборудование»), а также через аккумуляторные не допускается, за исключением трубопроводов углекислотного тушения и трубопроводов, обслуживающих установленное в этих помещениях электрическое оборудование.

1.6.5.3 Прокладка трубопроводов через помещение, где установлен гирокомпас, не допускается, за исключением трубопровода системы охлаждения гирокомпаса.

1.7 МЕХАНИЗМЫ И УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

1.7.1 Насосы, вентиляторы, компрессоры и их электроприводы, применяемые в системах, которые регламентируются настоящей частью Правил, должны удовлетворять требованиям частей 9 «Механизмы» и 11 «Электрическое оборудование».

1.7.2 Устройства автоматизации систем должны удовлетворять требованиям части 15 «Автоматизация».

2 ОСУШИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

2.1 Насосы

2.1.1 На каждом самоходном судне следует предусматривать не менее двух осушительных насосов с механическим приводом. В качестве осушительных могут применяться независимые балластные, санитарные или насосы общесудового назначения достаточной производительности, причем на судах длиной до 91,5 м в качестве одного из осушительных насосов может быть использован насос, приводимый в действие главным механизмом, водоструйный или пароструйный эжектор, если паровой котел находится постоянно в действии.

На судах ограниченных районов плавания, а также на прочих судах длиной до 25 м один из насосов может быть приводным от главного двигателя, а в качестве второго может применяться эжектор или ручной насос.

На судах специального назначения, промысловых и других судах, имеющих в символе класса знак деления на отсеки (см. часть 5 «Деление на отсеки»), количество осушительных насосов и их размещение являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

2.1.2 Пассажирские суда, предназначенные для международных рейсов, а также прочие пассажирские суда, имеющие в символе класса знак деления на отсеки, должны иметь не менее трех насосов с механическим приводом, Присоединенных к осушительной магистрали при этом один из этих насосов может приводиться в действие от главного механизма. Если индекс деления на отсеки R , определенный по формуле, приведенной в 2.3.1.1 части 5 «Деление на отсеки», равен или более 0,5, таких насосов должно быть не менее четырех.

В качестве осушительных могут применяться независимые балластные, санитарные или насосы общесудового назначения достаточной производительности.

Если на судах, предназначенных для перевозки автотранспорта, применяется водяная система пожаротушения, то в необходимых случаях Общество может потребовать повышения производительности или увеличения количества осушительных насосов.

2.1.3 Осушительные центробежные насосы должны быть самовсасывающими или система должна оборудоваться воздухоотсасывающим устройством.

Рекомендуется установка одного из насосов поршневого типа.

2.1.4 На пассажирских судах длиной более 91,5 м или на судах, имеющих индекс деления на отсеки R более 0,5, осушительные насосы должны размещаться таким образом, чтобы при любом возможном затоплении отсеков по крайней мере один из осушительных насосов был пригоден к действию. Это требование считается выполненным, если один из насосов является надежным насосом погружного типа и источник питания его находится выше палубы переборок или если насосы и источники их питания расположены в разных водонепроницаемых отсеках таким образом, что при любом допустимом для данного судна затоплении отсеков по крайней мере один насос будет находиться в неповрежденном отсеке и будет в состоянии действовать.

2.1.5 На пассажирских судах, не указанных в 2.1.4, и на судах, которые имеют в символе класса знак деления на отсеки, там, где это практически возможно, осушительные насосы рекомендуется размещать в разных водонепроницаемых отсеках, при этом система должна удовлетворять требованиям 2.3.7.

2.1.6 Для осушения носовых отсеков нефтеналивных судов должен быть установлен отдельный насос или эжектор, который может быть также использован для заполнения и опорожнения цистерн, предназначенных исключительно для балластной воды.

2.1.7 Грузовые насосные помещения на нефтеналивных судах должны осушаться отдельными насосами или эжекторами, расположенными в самих насосных помещениях. Допускается использование зачистного насоса при условии установки невозвратно запорных клапанов на открытых концах приемных отростков и запорного клапана на трубопроводе, соединяющем клапанную коробку осушения с зачистным насосом.

Насосные помещения нефтеналивных судов валовой вместимостью до 500 могут осушаться ручными насосами.

Конструкция насосов должна в максимальной степени исключать возможность искрообразования.

2.1.8 Каждый осушительный насос, за исключением насосов, предназначенных только для осушения льял, должен иметь производительность, определяемую из условия, что расчетная скорость воды в приемной осушительной магистрали, диаметр которой вычислен по формуле (2.2. 1), в нормальных эксплуатационных условиях должна быть не менее 2 м/с.

Один из осушительных насосов может быть заменен двумя насосами, общая производительность которых должна быть не менее указанной.

2.1.9 Для осушения несамоходных судов, не имеющих механизмов с механическим приводом, должны быть установлены по крайней мере два ручных насоса поршневого типа суммарной производительностью не менее указанной в табл. 2.1.9.

Насосы должны быть расположены выше палубы переборок и иметь достаточную высоту всасывания.

Таблица 2.1.9

0,8LBD ² м ³	Суммарная производительность, насосов м ³ /с
До 100	1,11x10 ⁻³
101-600	2,22x10 ⁻³
601-1100	2,72x10 ⁻³
1101-1800	3,34x10 ⁻³
1. Определения L , B , D (длины, ширины и высоты борта, м) указаны в части 4 «Остойчивость».	

На несамоходных судах, оборудованных источником энергии, рекомендуется устанавливать насосы с механическим приводом, число и производительность которых должны соответствовать требованиям, предъявляемым к ручным насосам.

2.2 Диаметры трубопроводов.

2.2.1 Внутренний диаметр d_1 (в мм) осушительной магистрали и приемных отростков, непосредственно присоединяемых к насосу, за исключением случая, указанного в 2.2.3, должен определяться по формуле:

$$d_1 = 1,68 \sqrt{L(B + D) + 25}. \quad (2.2.1-1)$$

Для судов технического флота, имеющих грунтовый трюм, внутренний диаметр осушительной магистрали и отростков, непосредственно присоединяемых к насосу, может определяться по формуле

$$d_1 = 1,68 \sqrt{L(B + D) - l_1(b + D)} + 25 \quad (2.2.1-2)$$

где l_1 - длина грунтового трюма;

b - средняя ширина грунтового трюма;

L, B, D - см. 2.1.9.

2.2.2 Внутренний диаметр d_0 (в мм) приемных отростков, присоединяемых к магистрали, а также диаметр приемного трубопровода ручного насоса должны определяться по формуле

$$d_0 = 2,15 \sqrt{l(B + D)} + 25, \quad (2.2.2)$$

где l - длина осушаемого отсека, измеренная по его днищу, м;

B, D - см. 2.1.9.

2.2.3 Внутренний диаметр магистрали и приемных отростков должен быть не менее 49 мм, но во всех случаях не менее диаметра приемного патрубка осушительного насоса,

2.2.4 Площадь сечения трубопровода, соединяющего распределительную приемную коробку с осушительной магистралью, должна быть не менее суммарной площади сечения двух наибольших отростков, присоединяемых к этой коробке, но не более площади сечения магистрального трубопровода.

2.2.5 Внутренний диаметр трубопроводов, осушающих туннели валопровода, должен быть не менее 49 мм для судов длиной меньше 60 м и не менее 60 мм для судов длиной 60 м и более.

2.2.6 На нефтеналивных и других судах, на которых осушительные насосы предназначены для осушения только машинного отделения, площадь сечения осушительной магистрали должна быть не менее удвоенной площади сечения отростка, определяемого по формуле (2.2.2),

2.2.7 Диаметры отростков для аварийного осушения машинного отделения должны определяться согласно 2.3.9.

2.3 Расположение трубопроводов.

2.3.1 Расположение осушительных трубопроводов, а также их приемных отростков должно быть таким, чтобы обеспечивалась возможность осушения любого водонепроницаемого отсека любым из насосов, требуемых в 2.1.1 и 2.1.2. Это требование не относится к помещениям аммиачных холодильных машин, пикам, насосным помещениям и коффердамам нефтеналивных судов, осушаемых отдельными насосами, а также к цистернам предназначенным только для хранения жидкостей.

Из помещений, в которых отсутствуют осушительные отростки, должен предусматриваться отвод воды другим способом.

2.3.2 Система должна быть устроена так, чтобы исключалась возможность поступления забортной воды внутрь судна, а также воды из одного водонепроницаемого отсека в другой. Для этого приемные клапаны распределительных коробок осушительных трубопроводов, а также клапаны на приемных отростках, присоединяемых непосредственно к магистрали, должны быть невозвратно-запорного типа.

Допускаются также другие равноценные устройства.

2.3.3 Независимые осушительные насосы, расположенные в машинных отделениях, должны иметь непосредственные приемные отростки из этих отделений по обоим бортам. Установка более двух таких отростков не требуется.

Диаметры этих отростков должны определяться по формуле (2.2.1-1).

Установка непосредственных осушительных отростков к независимым осушительным насосам, расположенным в других машинных помещениях, рекомендуется, а на пассажирских судах является предметом специального рассмотрения Обществом.

2.3.4 Расположение трубопроводов должно быть таким, чтобы обеспечивалась возможность осушения машинных отделений через приемные отростки, непосредственно присоединенные к насосу, при одновременном осушении остальных отсеков другими насосами.

2.3.5 Расположение осушительных трубопроводов должно обеспечивать возможность работы одного из насосов в случаях, когда остальные насосы неработоспособны или используются для других целей.

2.3.6 На судах, получающих в символе класса знак деления на отсеки, осушительные трубопроводы, если они проходят в какой-либо своей части на расстоянии от борта менее $1/6$ ширины судна (измеренной под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне самой высокой грузовой ватер- линии деления судна на отсеки), а также проходящие в коробчатом киле, на приемных отростках в каждом водонепроницаемом отсеке должны иметь невозвратные клапаны.

2.3.7 На пассажирских судах длиной более 91,5 м или на судах, имеющих индекс деления на отсеки R более 0,5, все клапанные коробки, краны и клапаны, связанные с осушительной системой, должны размещаться таким образом, чтобы в случае затопления один из осушительных насосов мог осушать любой затопленный отсек. Кроме того, повреждение насоса или трубопровода, связывающего его с магистральным осушительным трубопроводом, в случае, если они находятся на расстоянии от борта менее ширины судна, не должно выводить систему из строя.

Если имеется только одна общая система трубопроводов, связывающая все насосы, то необходимые краны и клапаны приемных патрубков должны быть приспособлены для управления ими с мест, расположенных выше палубы переборок.

Если в дополнение к главной осушительной системе имеется аварийная водоотливная система, она должна быть независима от основной системы и расположена таким образом, чтобы при затоплении насос мог отливать воду из любого отсека. В этом случае только краны и клапаны, необходимые для управления этой аварийной системой, должны быть приспособлены для управления с мест, находящихся выше палубы переборок, а насос и связанные с ним приемные трубопроводы должны быть расположены от борта на расстоянии более $1/6$ ширины судна.

2.3.8 Осушительные трубопроводы, как правило, должны прокладываться вне междудонного пространства. При необходимости прокладки этих трубопроводов через хранилища топлива, масла, котельной и питьевой воды они должны удовлетворять требованиям 1.6.2.1.

Если трубопровод прокладывается в междудонном пространстве, на приемных отростках в каждом водонепроницаемом отсеке должны устанавливаться невозвратные клапаны.

2.3.9 На всех самоходных судах помимо приемных отростков, требуемых 2.3.3, должно быть предусмотрено аварийное осушение машинных отделений. Для этого наибольший по производительности насос охлаждающей воды должен иметь непосредственные приемные отростки с невозвратно-запорными клапанами, расположенные на уровне, обеспечивающем осушение машинного отделения. Диаметр отростка должен равняться диаметру приемного патрубка насоса.

Если упомянутые выше насосы непригодны для присоединения отростка для аварийного осушения машинного отделения, то такой отросток должен быть предусмотрен у наибольшего по производительности насоса с механическим приводом, не предназначенного для осушения. Производительность этого насоса должна превышать требуемую в 2.1.8 на величину, признанную Обществом достаточной.

Диаметр отростка должен быть не менее диаметра приемного патрубка насоса.

Приводные штоки невозвратно-запорных клапанов, устанавливаемых на приемных отростках, должны быть выведены на достаточную высоту над настилом машинного отделения и иметь надпись «Только для аварийного осушения».

На судах ограниченных районов плавания, не имеющих автономного насоса, производительность которого превышает производительность осушительного насоса, аварийное осушение машинных отделений может не предусматриваться.

2.3.10 Должны применяться устройства для очистки от нефтепродуктов откачиваемой за борт воды. Установка и работа устройств для очистки воды не должны препятствовать нормальной работе осушительной и балластной систем в случае, предусмотренном в 8.1.2.

2.4 ОСУШЕНИЕ МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

2.4.1 Машинное и котельное отделения, расположенные в общем отсеке, имеющем на своем протяжении двойное дно, образующее льяла или простирающееся до бортов, должны иметь по обоим бортам у переборок по два приемных отростка, один из которых следует присоединять непосредственно к независимому осушительному насосу.

2.4.2 Машинное и котельное отделения, расположенные в общем отсеке без двойного дна при уклоне днища не менее 5° , должны иметь два осушительных приемных отростка, один из которых следует присоединять непосредственно к независимому осушительному насосу; при уклоне днища менее 5° у бортов должно быть установлено по одному дополнительному приемному отростку, присоединенному к магистрали осушительной системы.

2.4.3 В тех случаях, когда машинное и котельное отделения, а также отделения вспомогательных механизмов и гребных электродвигателей расположены в отдельных водонепроницаемых отсеках, число и расположение приемных отростков в них должно приниматься согласно 2.6. На судах, получающих в символе класса знак деления на отсеки, в каждом из этих отсеков следует установить дополнительно приемный отросток, непосредственно присоединенный к осушительному насосу.

2.4.4 Если машинное отделение расположено в кормовой части судна, приемные отростки должны устанавливаться по обоим бортам в носовой части этого отделения. При этом в зависимости от формы обводов в кормовой части по согласованию с Обществом должны устанавливаться один или два приемных отростка.

2.4.5 На приемных отростках осушения машинных отделений и туннелей должны устанавливаться легкодоступные грязевые коробки. Трубы между грязевыми коробками и льялами должны быть по возможности прямыми. На нижних концах этих труб не должны устанавливаться приемники с сетками. Грязевые коробки должны иметь легкооткрываемые крышки.

На маломерных судах вместо грязевых коробок могут применяться сетки в тех случаях, когда к ним имеется доступ для очистки.

2.4.6 На отростке для аварийного осушения не должны устанавливаться приемные сетки и фильтры.

2.4.7 Машинные отделения с двойным дном должны оборудоваться осушительными колодцами вместимостью не менее $0,2 \text{ м}^3$.

2.4.8 Дополнительные приемные отростки следует устанавливать внутри шахт лага и эхолота, а также в колодцах двойного дна под механизмами и в иных местах, где может собираться вода.

2.4.9 На судах с электрической гребной установкой должно быть предусмотрено осушение колодцев под гребными электрическими двигателями, а также автоматическое сигнализирующее устройство, срабатывающее, когда вода в этих колодцах превысит допустимый уровень.

Рекомендуется предусматривать автоматическое осушение колодцев.

2.4.10 Помещение аммиачных холодильных машин должно иметь автономную систему осушения. Если предусмотрено орошение этого помещения, то производительность осушительного насоса должна быть не менее расхода воды на орошение. Отливной трубопровод осушительной системы должен быть выведен непосредственно за борт. Помещение фреоновых холодильных машин может быть подключено к общесудовой системе осушения.

2.5 Осушение туннелей.

2.5.1 Каждый туннель валопровода и посещаемый туннель трубопроводов должны осушаться отростком, расположенным в кормовой части туннеля.

В необходимых случаях дополнительные осушительные отростки следует предусматривать в носовой части туннеля. Отростки для осушения туннеля валопровода должны выполняться в соответствии с требованиями 2.4.5.

2.6 Осушение грузовых трюмов.

2.6.1 В каждом грузовом трюме с двойным дном, образующим бортовые льяла, должно устанавливаться с каждого борта, как минимум, по одному приемному отростку в кормовой части трюма.

2.6.2 Если в пределах грузового трюма имеется двойное дно, простирающееся по всей его ширине, то по обоим бортам следует предусматривать по одному осушительному колодцу, расположенному в кормовой части трюма.

Емкость сточных колодцев должна соответствовать требованию 2.4.7.

2.6.3 В трюмах с двойным дном, имеющим уклон к диаметральной плоскости, кроме бортовых отростков должны быть предусмотрены также приемные отростки, расположенные в диаметральной плоскости судна. Если сточный колодец простирается по всей ширине трюма и уклон второго дна более 5° , к колодцу может быть подведен один приемный отросток.

2.6.4 Горловина, установленная на сточном колодце, должна размещаться как можно ближе к приемнику осушительного отростка.

2.6.5 Грузовые трюмы без двойного дна, имеющие подъем днища более 5° , могут оборудоваться одним приемным отростком, расположенным вблизи диаметральной плоскости. При подъеме днища менее 5° требуется устанавливать не менее двух отростков по бортам.

2.6.6 При длине трюма более 35 м следует устанавливать приемные отростки в носовой и кормовой частях этого трюма при этом должны быть выполнены требования 2.6.1-2.6.5.

2.6.7 В узких оконечностях грузовых трюмов может быть допущена установка одного приемного отростка.

2.6.8 В льяла грузового трюма могут быть отведены сточные трубы из сообщающихся с ним помещений данного отсека, расположенных ниже палубы переборок.

Отвод сточных вод в льяла грузовых трюмов из смежных с ними помещений, расположенных ниже палубы переборок, не допускается.

Отвод сточной воды в охлаждаемые помещения см. 2.7.

2.6.9 В грузовых трюмах, имеющих над льялами или колодцами деревянный настил или съемные крышки, должен предусматриваться свободный сток воды в льяла или колодцы.

2.6.10 Приемные осушительные отростки должны снабжаться приемными коробками или сетками с отверстиями диаметром 8-10 мм. Суммарная площадь сечения отверстий должна быть не менее удвоенной площади, проходного сечения данного отростка.

Коробки и сетки должны быть съемными или должна обеспечиваться их чистка без разборки приемного отростка.

2.7 Осушение охлаждаемых помещений.

2.7.1 Должно быть предусмотрено осушение всех помещений, поддонов, желобов и других мест, где возможно скопление воды.

2.7.2 Вывод сточных труб из неохлаждаемых отсеков в льяла охлаждаемых помещений не допускается.

2.7.3 Каждый сточный трубопровод из охлаждаемых помещений должен снабжаться гидравлическим затвором или равноценным ему устройством. Высота жидкости в гидравлическом затворе должна обеспечивать безотказность его работы в любых условиях эксплуатации

Гидравлические затворы должны помещаться вне изоляции. в доступном месте. При отводе сточных труб из твиндеков и трюма в общий колодец на концах сточных труб из трюма должны устанавливаться невозвратные клапаны.

2.7.4 На сточных трубах из охлаждаемых помещений не должны устанавливаться запорные клапаны:

2.8 Осушение диптанков.

Диптанки, используемые для перевозки сухого груза, должны оборудоваться осушительными отростками и надежными средствами. отключающими топливную и балластную системы от диптанков, а также осушительную систему при нахождении в диптанках топлива.

Расположение приемных отростков осушения должно удовлетворять требованиям 2.6.

2.9 Осушение коффердамов

Коффердамы, заполняемые водой, должны оборудоваться устройствами для осушения. Расположение приемных отростков должно удовлетворять требованиям 2.6.

Коффердамы на нефтеналивных судах, заполняемые водой и граничащие с грузовыми и сливными цистернами, должны осушаться автономными средствами.

2.10 Осушение пиков.

Пики, которые не используются в качестве балластных или других цистерн, могут иметь автономное осушение ручными насосами или водяными эжекторами.

2.11 Осушение других помещений.

2.11.1 Осушение цепных ящиков и шкиперских может осуществляться ручными насосами, водяными эжекторами или другими средствами.

2.11.2 Осушение помещений рулевых машин и других отсеков, расположенных над ахтерпиком, может осуществляться ручными насосами или водяными эжекторами, а также при помощи сточных труб, выведенных в льяла туннеля валопровода или машинного отделения. Сточные трубы должны снабжаться легкодоступными самозапорными кранами и диаметр их должен быть не менее 39 мм.

Осушение указанных помещений при помощи сточных труб на пассажирских судах не допускается.

2.11.3 Вывод сточных труб в льяла машинных отделений и туннелей валопроводов из смежных с ними помещений, расположенных в других водонепроницаемых отсеках ниже палубы переборок (за исключением случаев, предусмотренных 2.11.2), не допускается.

Отвод сточных труб из этих помещений в машинные отделения и туннели валопроводов допускается только в закрытые сточные цистерны.

Если сточная цистерна является общей для нескольких водонепроницаемых отсеков и возможен перелив воды из одного затопленного отсека в другой, сточные трубы должны быть снабжены невозвратными клапанами.

Осушение такой цистерны может производиться через осушительную магистраль, при этом на осушительном отрезке или в приемной клапанной коробке должен предусматриваться невозвратный клапан.

2.11.4 Сточные трубы для осушения помещений закрытых надстроек и рубок могут быть отведены в льяла (колодцы) машинного отделения или трюмов.

На судах, которые в символе класса имеют знак деления на отсеки, на этих трубах должны устанавливаться клапаны, управляемые с места выше палубы переборок, если при затоплении машинного отделения или трюма возможно проникновение воды в указанные помещения.

2.11.5 Сточные трубы кюйт-камер должны снабжаться клапанами, управляемыми из мест, расположенных вне этой камеры.

2.11 Осушение отсеков плавучих доков.

Машинные помещения и сухие отсеки должны быть оборудованы средствами осушения. При этом требования настоящего раздела, за исключением 2.3.2 и 2.3.10, не распространяются на осушительную систему доков.

3 Балластная система.

3.1 Насосы.

3.1.1 Балластная система должна обслуживаться по крайней мере одним насосом.

Производительность балластного насоса рекомендуется определять исходя из условия обеспечения скорости воды не менее 2 м/с при диаметре приемного трубопровода, вычисленном по формуле (3.2.1) для наибольшей балластной цистерны.

3.1.2 В качестве балластных насосов могут быть использованы насосы общесудового назначения достаточной производительности, в том числе осушительный, пожарный или резервный насос охлаждающей воды (см. 3.1.3).

3.1.3 Если топливные цистерны систематически используются в качестве балластных цистерн, то применение резервного насоса охлаждающей воды или пожарного насоса в качестве балластного, так же как балластного насоса в качестве резервного охлаждающего или пожарного насоса, не допускается.

3.1.4 О балластных насосах нефтеналивных судов см. 2.1.6 и 4.2.3.

3.1.5 Насосы, применяемые для откачки балластной воды из цистерн двойного дна, должны быть самовсасывающими.

3.2 Диаметры трубопроводов.

3.2.1 Внутренний диаметр отрезков балластных трубопроводов d_b (в мм) для отдельных цистерн должен определяться по формуле:

$$d_b = 18 \sqrt[3]{v} \quad (3.2.1)$$

где v — вместимость балластной цистерны, м³.

Диаметр может приниматься по ближайшему стандартному размеру.

3.2.2 Диаметр балластной магистрали должен быть не менее наибольшего диаметра приемного отрезка, определяемого по формуле (3.2.1).

3.3 Расположение трубопроводов.

3.3.1 Расположение приемных отрезков должно быть таким, чтобы обеспечивалась откачка воды из любой балластной цистерны, когда судно находится в прямом положении или имеет крен 5°.

3.2.2 На судах с ледовыми усилениями форпик, ахтерпик и встроенные бортовые цистерны в районе грузовых трюмов, предназначенные для хранения пресной или балластной воды, должны оборудоваться обогревом.

Рекомендуется обогрев междудонных и балластных цистерн, расположенных в районе грузовых трюмов.

3.2.3 Приемные и отливные трубопроводы цистерн чистого балласта не должны присоединяться к кингстонным ящикам и другим трубопроводам, обслуживающим грузовые цистерны.

3.4 Балластная система плавучих доков.

3.4.1 Балластная система должна быть выполнена так, чтобы любой балластный отсек мог быть осушен не менее чем двумя насосами.

3.4.2 На доках, которые могут эксплуатироваться при минусовых температурах, насосы и арматура должны быть расположены в отапливаемых отсеках дока или иметь местный обогрев.

3.4.3 Если управление арматурой балластной системы осуществляется от источника энергии, бортовая приемная и отливная арматура должна иметь аварийный ручной привод, выведенный выше палубы безопасности. При этом распределительную арматуру рекомендуется оборудовать устройством, автоматически закрывающим эту арматуру в случае прекращения питания от источника энергии.

4 СИСТЕМА ЖИДКИХ ГРУЗОВ НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ

4.1 НАСОСЫ И ИХ ПРИВОДЫ.

4.1.1 Грузовые и зачистные насосы должны использоваться только по прямому назначению, за исключением случаев, указанных в 1.7 и 4.2.3. Эти насосы не должны сообщаться с другими, не грузовыми цистернами.

Грузовые и зачистные насосы должны размещаться в отдельных помещениях.

4.1.2 Расположение приводных двигателей грузовых насосов должно соответствовать требованиям 1.13.6 части 7 «Механические установки».

4.1.3 Конструкция насосов, арматуры и их приводов в максимальной степени должна исключать возможность искрообразования.

4.1.4 Должны предусматриваться устройства для остановки каждого грузового и зачистного насоса с верхней площадки насосного помещения, находящейся на уровне главной палубы.

При наличии центрального поста управления грузовыми операциями устройства для остановки насосов достаточно предусматривать в посту управления грузовыми операциями.

Устройства для остановки грузовых насосов с электроприводом должны соответствовать требованиям 2.16.8.3 части 9 «Электрическое оборудование».

4.1.5 Манометры на напорных магистралях грузовых и зачистных трубопроводов должны устанавливаться у насосов, а также на верхней площадке насосного помещения или в центральном посту управления грузовой системы.

4.2 РАСПОЛОЖЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

4.2.1 Система топлива, предназначенная для снабжения других судов и вертолетов топливом с температурой вспышки ниже 43 °С, должна удовлетворять требованиям 2.1.12 части 6 «Противопожарная защита».

4.2.2 Концы наполнительных труб грузовых цистерн должны быть доведены, насколько возможно, на самое близкое расстояние до днища цистерн.

Грузовые трубопроводы не должны проходить через цистерны, не предназначенные для хранения груза, и не должны соединяться с другими цистернами или трубопроводами, в том числе с топливными трубопроводами силовой установки.

Коффердамы не должны иметь никаких соединений с грузовыми цистернами. Установка перепускных клапанов в коффердамах не допускается.

Трубопроводы систем, в которых имеется опасность смешения разных сортов груза или обводнения его, должны иметь двойную запорную арматуру.

4.2.3 Трубопроводы, не предназначенные для обслуживания грузовых и сливных цистерн, не должны проходить через эти цистерны и не должны иметь с ними соединений.

Допускается прокладывать трубопроводы чистого балласта носовых цистерн через грузовые цистерны при условии, что они обслуживаются самостоятельным балластным насосом, расположенным в грузовом насосном или подобном помещении, не содержащем источника воспламенения. Такие трубопроводы должны быть стальными толщиной не менее 16 мм со сварными или утолщенными фланцевыми соединениями, число которых должно быть минимальным. Трубопроводы внутри грузовых цистерн должны иметь компенсаторы. Установка сальниковых компенсаторов в этом случае не допускается.

Для аварийного удаления балластной воды допускается присоединение балластного трубопровода к грузовому насосу через съемный патрубок.

4.2.4 Валиковые приводы для управления клапанами, расположенными внутри цистерн, должны выводиться на открытую палубу через сальники, которые должны быть газонепроницаемыми. Смена уплотнения сальников должна производиться с открытой палубы. Приводы должны быть оборудованы устройствами, указывающими, открыт или закрыт клапан.

4.2.5 Давление насыщенного пара для подогрева жидких грузов должно быть не более 1,962 МПа..

4.2.6 Фланцы и крепеж на трубопроводах, предназначенных для присоединения шлангов с берега, а также устройства заземлений должны выполняться из материалов, исключающих возможность искрообразования.

4.2.7 Трубопроводы на палубе и в грузовых цистернах должны быть надежно закреплены и снабжены компенсаторами.

Если грузовой трубопровод выведен на корму, он не должен иметь разъемных соединений в районе надстройки.

Грузовой трубопровод при проходе через надстройку должен прокладываться в открытом туннеле. Присоединение такого трубопровода к грузовой магистрали должно осуществляться через перекидной фланец-заглушку или съемный патрубок, располагаемые перед носовой переборкой надстройки.

На отливном конце этого трубопровода должен устанавливаться глухой фланец независимо от количества и типа установленных запорных клапанов.

Эти требования распространяются также в случае вывода грузового трубопровода в носовую часть судна.

4.2.8 Все участки грузового трубопровода, соединенные между собой фланцами, должны иметь надежное электрическое соединение и по крайней мере в одном месте должно быть выполнено электрическое соединение с корпусом судна (см. 2.16.7.3 части 11 «Электрическое оборудование»).

4.2.9 Дистанционно управляемые клапаны, установленные между грузовыми магистралями и насосами, должны иметь также ручное управление.

Трущиеся части приводов, проходящие внутри грузовых цистерн и коффердамов, а также на грузовой палубе, должны исключать возможность искрообразования.

Сливные цистерны на нефтеналивных судах, как правило, должны обслуживаться независимой системой. Если такая система не предусматривается, то все приемные и наполнительные трубопроводы сливных цистерн должны быть оборудованы перекидными фланцами-заглушками или другими блокировочными устройствами.

5 СИСТЕМЫ ВОЗДУШНЫХ, ГАЗООТВОДНЫХ, ПЕРЕЛИВНЫХ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

5.1 ВОЗДУШНЫЕ ТРУБЫ

5.1.1 Каждая цистерна, предназначенная для хранения жидкости, каждый заполняемый коффердам, а также ледовые и кингстонные ящики должны быть оборудованы воздушными трубами.

Воздушные трубы ледовых и кингстонных ящиков должны оборудоваться запорными клапанами, установленными непосредственно на ящиках.

Воздушные трубы цистерн второго дна и цистерн, стенками которых является наружная обшивка корпуса, а также ледовых и кингстонных ящиков должны быть выведены выше палубы переборок.

5.1.2 Воздушные трубы цистерны должны быть выведены из верхней ее части, как правило, из места, наиболее удаленного от наполнительного трубопровода. Количество и расположение труб должны выбираться в зависимости от формы и размера цистерны и исключать образование воздушных мешков.

5.1.3 Цистерны, простирающиеся от борта до борта, должны оборудоваться воздушными трубами у обоих бортов. Воздушные трубы не должны использоваться в качестве наполнительных, за исключением случаев, когда цистерна оборудована более чем одной воздушной трубой.

Объединение воздушных труб цистерн с неоднородными жидкостями не допускается.

5.1.4 Высота воздушных труб, измеряемая от палубы до уровня жидкости в трубе при ее заполнении, должна составлять не менее:

- 760 мм на палубах надводного борта;
- 450 мм на палубах надстройки.

Высота воздушных труб на судах смешанного (река-море) и судах ограниченных районов плавания может быть уменьшена до 600 и 350 мм соответственно.

Выходной конец каждой воздушной трубы должен выполняться в виде колена, обращенного отверстием вниз, или иметь иную конструкцию, согласованную с Обществом.

5.1.6 Открытые концы воздушных труб топливных и масляных цистерн должны выводиться на открытую палубу в места, где выходящие из цистерн пары не представляют пожарной опасности.

5.1.7 Воздушные трубы вкладных масляных цистерн, не оборудованных подогревом, могут выводиться в помещения, в которых установлены цистерны; при этом в случае переполнения цистерн должна исключаться возможность попадания масла на электрическое оборудование и нагретые поверхности.

5.1.8 Каждое выходное отверстие воздушных труб топливных и сточно-циркуляционных масляных цистерн должно быть защищено пламяпрерывающей арматурой одобренного Обществом типа. Проходное сечение этой арматуры должно быть не менее площади сечения воздушной трубы.

5.1.9 Выходные концы воздушных труб, расположенных на открытых палубах, должны оборудоваться постоянно прикрепленными автоматически действующими устройствами, исключающими попадание забортовой воды в цистерны.

5.1.10 Суммарная площадь сечения воздушных труб цистерн, наполнение которых производится гравитационным способом, должна быть не менее суммарной площади сечения наполнительных труб этой цистерны.

5.1.11 Суммарная площадь сечения воздушных труб цистерны, заполняемой судовыми или береговыми насосами, должна составлять не менее 1,25 площади сечения наполнительного трубопровода цистерны.

При диаметре наполнительного трубопровода менее 50 мм диаметр воздушной трубы может не превышать диаметра наполнительной трубы.

Площадь сечения общей воздушной трубы от нескольких цистерн должна составлять не менее 1,25 площади общего наполнительного трубопровода этих цистерн; при этом должны быть выполнены требования 5.3.3.

Если цистерна, заполняемая судовыми или береговыми насосами, оборудована переливной трубой, суммарная площадь сечения воздушных труб цистерны должна быть не менее 1/3 площади сечения наполнительного трубопровода.

Во всех случаях диаметр воздушной трубы должен быть не менее 50 мм.

При объединении воздушных труб от нескольких цистерн, оборудованных переливными трубами, площадь сечения общей воздушной трубы должна быть не менее 1/3 площади сечения общей наполнительной трубы этих цистерн; при этом должны быть выполнены требования 5.3.3.

5.1.12 Расположение воздушных труб должно исключать возможность образования гидравлических затворов в трубах при нормальных крене и дифференте судна.

5.1.13 Воздушные трубы топливных цистерн в районе жилых и охлаждаемых помещений не должны иметь разъемных соединений.

5.1.15 Выходные концы воздушных труб должны снабжаться планками с отличительной надписью.

5.1.16 Воздушные трубы балластных отсеков плавучих доков должны выводиться выше предельной линии погружения не менее чем на 300 мм.

Допускается вывод воздушных труб через бортовую обшивку башен доков.

Остальные требования 5.1 не распространяются на воздушные трубы из балластных отсеков плавучих доков.

5.2 ГАЗОТВОДНАЯ СИСТЕМА НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ

5.2.1 Грузовые и сливные цистерны должны быть оборудованы:

.1 системой трубопроводов, снабженных дыхательными клапанами, предназначенными для работы во время рейса;

.2 системой трубопроводов для удаления газов и приема воздуха во время грузовых операций.

Указанные системы при однородном грузе могут быть объединены в группы от нескольких цистерн или в одну общую систему.

5.2.2 При объединенной системе трубопроводов в общую магистраль на трубах, идущих от каждой цистерны, должны устанавливаться огнепреградители одобренного Обществом типа. Огнепреградители должны располагаться в местах, исключающих возможность попадания в них жидкого груза в любых условиях плавания судна, включая качку.

Если на судне предусматриваются специальные системы (например, система осушения воздуха), через которые возможно сообщение грузовых цистерн, то на каждом трубопроводе таких систем, идущем в цистерны, должен устанавливаться огнепреградитель.

5.2.3 Выходные концы газоотводных труб должны быть оборудованы легкоосъемной пламяпрерывающей арматурой одобренного Обществом типа или высокоскоростными устройствами (см. 5.2.10), исключающими проникновение пламени в цистерны.

В необходимых случаях, если не исключается возможность проникновения пламени в цистерны, такая арматура также должна устанавливаться на выходных концах дыхательных и вакуумных клапанов.

Пламяпрерывающая арматура может не устанавливаться, если грузовые и сливные цистерны оборудованы системой инертного газа, отвечающей требованиям 3.10 части 6 «Противопожарная защита».

Проходное сечение пламяпрерывающей арматуры должно быть не менее площади сечения открытого конца трубы.

Конструкции выходных концов трубопроводов, в том числе дыхательные клапаны и высокоскоростные устройства, должны обеспечивать беспрепятственный вертикальный поток газозооушной смеси.

В необходимых случаях должны быть предусмотрены устройства для удаления жидкости из трубопровода или его участка.

5.2.4 Внутренний диаметр отдельных газоотводных труб должен быть не менее 80 мм, а магистральных трубопроводов – не менее 100 мм.

5.2.5 Дыхательные клапаны должны быть сконструированы и установлены таким образом, чтобы давление в цистернах не превышало 19,6 кПа и не снижалось более чем на 6,86 кПа атмосферного давления.

Для специально сконструированных отдельных цистерн может быть допущено давление выше указанного, но не более чем на 68,6 кПа выше атмосферного.

5.2.6 Площадь сечения газоотводных труб должна быть достаточной для удаления из грузовой цистерны, с учетом одновременного испарения груза, объема газов, превышающего на 25% максимальную производительность погрузки.

Должны быть приняты меры для того, чтобы во время грузовых операций цистерны не подвергались завышенному давлению или вакууму в любой период этих операций.

5.2.7 Каждый коффердам, отделяющий грузовые или сливные цистерны, должен быть оборудован не менее чем одной воздушной трубой, внутренний диаметр которой должен быть не менее 50 мм. Если предусматривается заполнение коффердама водой, то сечение воздушной трубы должно соответствовать сечению наполнительной трубы согласно 5.1.11.

Концы воздушных труб должны быть оборудованы пламяпрерывающей арматурой одобренного Обществом типа и выведены на открытую палубу в соответствии с требованиями 5.1.4.

5.2.8 Выходные отверстия дыхательных клапанов газоотводной системы должны располагаться над грузовой палубой на высоте не менее 1,8 м и отстоять не менее чем на 9 м от любой надстройки, мест забора воздуха, электрического оборудования невзрывозащищенного исполнения и других возможных источников воспламенения.

5.2.9 Выходные концы газоотводных труб, не оборудованных высокоскоростными устройствами, должны отстоять от любой надстройки, мест забора воздуха, электрического оборудования невзрывозащищенного исполнения и других источников воспламенения:

.1 по горизонтали – на расстоянии не менее 9 м или на расстояниях (в м):

$L_1 = 4,57 + 0,0528d$ – для надстроек шириной 1,8 м и менее, или

$L_2 = 8,84 - 7,48 \times 10^{-6} d^2$,⁶⁸ – для надстроек шириной более 1,8 м, в случае если L_1 или L_2 будет больше 9 м, где d – диаметр выходного отверстия трубы, мм;

.2 по вертикали – на расстояниях (в м) не менее:

$H_1 = 6,71 - 9,52 \times 10^{-4} d^1$,⁵ – в пределах расстояния L_1 , или

$H_2 = 14,02 + 0,0144d$ – в пределах расстояния L_2 .

Вне расстояний, определяемых величинами L_1 и L_2 , выходные концы труб должны располагаться на высоте не менее H_1 над грузовой палубой.

Величина H_2 определена из условия высоты надстройки 11 м; при другой высоте величину следует изменить в прямой пропорциональности.

Величины H_1 , H_2 , L_1 и L_2 могут определяться по рис. 5.2.9.

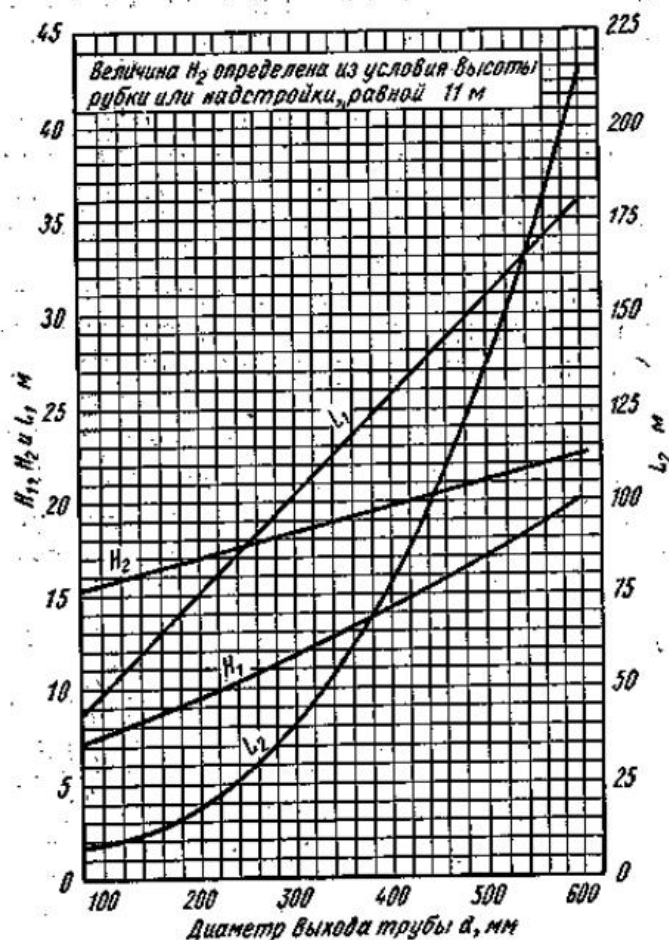


Рис. 5.2.9

5.2.10 Выходные концы газоотводных труб, снабженных высокоскоростными устройствами одобренного Обществом типа, обеспечивающими выпуск газовой смеси со скоростью не менее 30 м/с, могут располагаться не менее 1,8 м над грузовой палубой и на расстоянии не менее 9 м от любой надстройки, рубки, мест забора воздуха, невзрывозащищенного электрического оборудования и других возможных источников воспламенения.

5.2.11 Газоотводные системы кипящих нефтепродуктов, давление паров которых по Рейду выше атмосферного, подлежат специальному рассмотрению Обществом.

Для нефтеналивных судов, предназначенных для перевозки сырой нефти.

5.3 ПЕРЕЛИВНЫЕ ТРУБЫ

5.3.1 Топливные цистерны должны оборудоваться переливными трубами.

Переливные трубы могут не устанавливаться, если устройство топливной системы исключает возможность перелива топлива за борт при приеме и перекачке топлива.

5.3.2 Площадь сечения переливных труб должна быть такой, как это указано для воздушных труб в 5.1.11.

5.3.3 Объединение переливных труб из нескольких цистерн, встроенных в корпус и расположенных в разных водонепроницаемых отсеках, в общий коллектор или трубу должно выполняться выше самой высокой аварийной ватерлинии на судах, имеющих в символе класса знак деления на отсеки, и выше самой высокой грузовой ватерлинии — на прочих судах.

5.3.4 Воздушные трубы, которые одновременно являются и переливными, не должны присоединяться к воздушной трубе переливной цистерны. В этом случае переливные трубы или общая переливная труба должны присоединяться непосредственно к цистерне.

5.3.5 Если цистерна попеременно служит для перевозки топлива, балластной воды, а также жидкого или сухого груза, то при общей системе переливные трубы должны быть устроены таким образом, чтобы исключалась возможность перелива жидкости из одной цистерны в другую, а также попадания паров жидкости из других цистерн в цистерну с сухим грузом. В этих случаях по согласованию с Обществом на переливных трубах допускается установка запорных клапанов при условии, что эти трубы не будут использоваться в качестве воздушных.

5.3.6 Переливные трубы расходных и отстойных топливных и масляных цистерн должны проводиться в цистерны, расположенные ниже указанных цистерн.

5.3.7 На переливных трубах в хорошо видимом и легкодоступном месте должно устанавливаться смотровое стекло или устройство, сигнализирующее о переливе топлива (см. также 5.4.2).

5.4 ПЕРЕЛИВНЫЕ ЦИСТЕРНЫ

5.4.1 Вместимость переливной топливной цистерны должна быть не менее 10-минутной производительности топливоперекачивающего насоса.

5.4.2 Переливная цистерна должна быть оборудована световой и звуковой сигнализацией, срабатывающей при заполнении ее свыше 75%.

5.5 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

5.5.1 Каждая цистерна, предназначенная для хранения жидкости, а также льяла и колодцы, не имеющие свободного доступа, должны оборудоваться измерительными трубами, как правило, выводимыми на открытые палубы, или другими одобренными Обществом указателями уровня жидкости.

Вывод измерительных труб вкладных цистерн на открытую палубу не является обязательным.

5.5.2 Указатели уровня жидкости топливных и масляных цистерн, снабженные прозрачными вставками, должны быть защищены от повреждения.

Прозрачные вставки топливных цистерн должны быть выполнены из плоского стекла или небьющихся пластмасс, не теряющих прозрачности при воздействии на них топлива.

Между указателем и цистерной внизу должен устанавливаться самозапорный кран. Такой кран должен устанавливаться сверху указателя, если последний соединен с цистерной ниже максимально возможного уровня в цистерне.

Для масляных цистерн вместимостью менее $5 \cdot 10^{-1} \text{ м}^3$ установка самозапорных кранов необязательна.

5.5.3 Если двойное дно образует бортовые льяла или судно имеет плоское днище, то измерительные трубы должны устанавливаться на каждом борту. Эти трубы должны быть выведены выше палубы переборок в места, всегда доступные для замера. Измерительные трубы должны быть по возможности прямыми и не препятствовать замеру футштоком.

5.5.4 Измерительные трубы междудонных цистерн для топлива и масла допускается выводить над настилом машинного помещения или в туннели валопровода при условии, что будут приняты конструктивные меры или эти трубы будут выведены в места, исключаяющие попадание топлива или масла при случайном выбросе их через измерительные трубы на нагретые поверхности котлов, двигателей, газовыпускных труб и т. п., а также на электрические машины и распределительные щиты. Такие трубы должны

оборудоваться самозапорными кранами, а высота их должна быть не менее 0,5 м от уровня настила. Эти трубы не должны использоваться в качестве воздушных.

Ниже самозапорных кранов рекомендуется устанавливать пробные краны.

5.5.5 Измерительные трубы междудонных водяных цистерн допускается выводить в расположенные над ними помещения ниже палубы переборок, к которым имеется постоянный доступ. Такие трубы не должны использоваться в качестве воздушных и должны оборудоваться самозапорными кранами.

5.5.6 Под открытыми концами измерительных труб должны предусматриваться приварные накладные планки или другое усиление, предохраняющее обшивку (днище) от повреждения футштоком.

При закрытых нижних концах измерительных труб, имеющих вырезы, подобное усиление должно быть предусмотрено в заглушке трубы.

5.5.7 Внутренний диаметр измерительных труб должен быть не менее 32 мм. Внутренний диаметр труб, проходящих через охлаждаемые помещения, в которых возможно понижение температуры до 0 °С и ниже, а также труб цистерн, оборудованных системой подогрева, должен быть не менее 50 мм.

5.5.8 Выходные концы измерительных труб должны снабжаться планками с отличительной надписью.

5.5.9 На нефтеналивных судах замер уровня жидкости в грузовых и сливных цистернах должен осуществляться закрытым способом без вскрытия горловин в этих цистернах.

Замер уровня открытым способом допускается только в качестве резервного.

5.5.10 Концы измерительных труб, выведенных на открытые палубы, должны снабжаться плотными пробками, удовлетворяющими требованиям 1.3.1.9.

Применение закрытий иных типов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

Если измерительные трубы возвышаются над открытыми палубами, то они должны располагаться в местах, исключаящих возможность их повреждения, или иметь соответствующее ограждение.

5.5.11 Измерительные трубы балластных отсеков плавучих доков должны выводиться на топ-палубу.

6 ГАЗОВЫПУСКНАЯ СИСТЕМА

6.1 ГАЗОВЫПУСКНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

6.1.1 Газовыпускные трубопроводы должны выводиться, как правило, на открытые палубы.

6.1.2 Если Газовыпускные трубопроводы выводятся через бортовую обшивку вблизи грузовой ватерлинии или ниже нее, то должны предусматриваться устройства, предотвращающие попадание забортной воды в двигатель.

6.1.3 На нефтеналивных судах, лесовозах, судах, приспособленных для перевозки опасных грузов, и на судах, буксирующих эти суда, дымоходы котлов и камбузов, а также газовыпускные трубопроводы главных и вспомогательных двигателей должны быть оборудованы искрогасителями одобренной Обществом конструкции.

На указанных судах вывод газовыпускных трубопроводов через бортовую обшивку допускается на расстоянии не менее 0,3 м ниже ватерлинии порожнего судна.

6.1.4 Газовыпускные трубопроводы должны прокладываться на расстоянии не менее 400 мм от топливных цистерн.

6.1.5 Каждый главный двигатель должен иметь отдельный газовыпускной трубопровод. В необходимых случаях могут быть допущены отступления, которые являются предметом специального рассмотрения Обществом.

Газовыпускные трубопроводы вспомогательных двигателей могут объединяться в общий выхлопной трубопровод только при наличии надежно действующего предохранительного устройства, предотвращающего:

- поток газов из общего трубопровода в трубопроводы неработающих двигателей;
- повреждение любого двигателя при его пуске.

На судах ограниченных районов плавания допускается объединение трубопроводов главных и вспомогательных двигателей, если соблюдены указанные выше защитные меры.

6.1.6 В утилизационных и комбинированных котлах, которые по своей конструкции не могут находиться без воды при обогреве их выхлопными газами, должны предусматриваться обводные трубопроводы с перепускными заслонками, отключающими котлы от выхлопных газов.

6.1.7 Газовыпускные трубопроводы котлов и двигателей внутреннего сгорания должны быть теплоизолированы изолирующим материалом, двойными стенками или экраном.

6.1.8 При объединении дымоходов главных и вспомогательных котлов допускается установка дымовых заслонок, оборудованных устройством для крепления их в открытом состоянии. Для осмотра и очистки дымоходов и воздухопроводов котла в необходимых местах должны предусматриваться лазы и скоб-трапы.

6.1.9 Газовыпускные трубы двигателей должны снабжаться тепловыми компенсаторами. Там, где возможно, газовыпускные трубопроводы должны иметь лючки для очистки и в необходимых случаях спускные краны.

6.1.10 На газопроводе от каждого свободнопоршневого генератора газа (СПГГ) должен предусматриваться запорный клапан для отвода газов в атмосферу при пуске и регулировании газотурбинной установки (ГТУ). Запорный клапан должен располагаться непосредственно у СПГГ.

6.1.11 У ГТУ с несколькими СПГГ, работающими на общий газопровод, на газопроводе от каждого СПГГ должен быть установлен невозвратный клапан, отключающий СПГГ при его остановке.

6.2 ГЛУШИТЕЛИ И ИСКРОГАСИТЕЛИ

6.2.1 Глушители и искрогасители должны быть расположены таким образом, чтобы обеспечивалась возможность их очистки. Для этой цели они должны оборудоваться лючками, спускными кранами или пробками.

6.2.2 При установке утилизационных котлов и искрогасителей мокрого типа должны предусматриваться устройства, предотвращающие возможное попадание воды в двигатель. Спускные трубы этих устройств должны направляться в льяла машинного отделения и иметь гидравлические затворы.

7 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ

7.1 ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ КАНАЛЫ

7.1.1 Прокладка вентиляционных каналов через водонепроницаемые переборки ниже палубы переборок не допускается.

7.1.2 Шахты и вертикальные вентиляционные каналы, проходящие через водонепроницаемые палубы, в пределах одного водонепроницаемого отсека ниже палубы переборок должны быть водонепроницаемыми и равнопрочными местным конструкциям корпуса судна.

7.1.3 Вентиляционные каналы, проходящие через главные огнестойкие переборки, должны иметь стальные противопожарные заслонки, устанавливаемые, как правило, на переборках и снабжаемые местными приводами, действующими с обеих сторон переборки. Места установки заслонок и приводы управления ими должны быть легко доступны и окрашены в красный цвет. По крайней мере с одной стороны должно быть предусмотрено устройство, показывающее, открыта или закрыта заслонка.

В местах прохода вентиляционных каналов через переборки конструкций типа А (кроме А-0), требуемые частью 6 «Противопожарная защита», должны быть установлены заслонки с приводом, управляемым со стороны защищаемого помещения, и устройством, показывающим, открыта или закрыта заслонка.

Установка заслонок не требуется, если вентиляционный канал изготовлен из стали или из равноценного материала и не соединяет помещения, разделенные переборками указанного выше класса.

Если заслонка устанавливается не на переборке, то канал между переборкой и заслонкой должен изготавливаться из стали или из равноценного материала и, где необходимо, должен иметь изоляцию, соответствующую степени огнестойкости переборки.

При прокладке вентиляционных каналов через огнезадерживающие переборки должны быть приняты меры для сохранения огнезадерживающих свойств этих переборок.

7.1.4 Вентиляционные каналы должны быть защищены от коррозии или изготовлены из коррозионно-стойких материалов.

7.1.5 Вентиляционные каналы, предназначенные для удаления взрыво- и пожароопасных паров и газов, должны быть газонепроницаемыми и не должны соединяться с каналами других помещений.

За исключением случаев, предусмотренных в 7.7.3, наружные отверстия каналов должны быть снабжены пламязадерживающей арматурой.

Закрытия этих каналов должны быть выполнены таким образом, чтобы исключалась возможность искрообразования.

7.1.6 Вентиляционные каналы, ведущие к грузовым, машинным и другим помещениям, оборудованным средствами объемного пожаротушения, должны иметь закрытия согласно 2.1.4.1 части VI «Противопожарная защита».

7.1.7 Вентиляционные каналы должны быть изолированы в местах возможного отпотевания, а на участках, где возможно скопление воды, должны снабжаться спускными пробками.

7.2 РАЗМЕЩЕНИЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ГОЛОВОК И ПРИЕМНЫХ ОТВЕРСТИЙ

Вентиляционные головки приточной вентиляции, а также приемные отверстия системы вентиляции должны располагаться в таких частях судна, где вероятность забора воздуха, загрязненного газами, парами нефтепродуктов и т. п., сведена до минимума и исключена возможность попадания забортной воды в вентиляционные каналы. Высота вентиляционных раструбов должна иметь высоту, определенную в 7.8 части 3 «Устройства, оборудование и снабжение».

7.3 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЕНТИЛЯЦИИ ПАССАЖИРСКИХ СУДОВ, ПЕРЕВОЗЯЩИХ БОЛЕЕ 36 ПАССАЖИРОВ

7.3.1 При прокладке вентиляционных каналов через главные огнестойкие переборки должны быть выполнены требования 7.1.3; при этом противопожарные заслонки должны быть самозакрывающимися и действующими независимо от ручного привода.

7.3.2 Как правило, вентиляторы и вентиляционные каналы должны быть расположены в пределах одной главной вертикальной противопожарной зоны, помещения которой они обслуживают.

7.3.3 Если вентиляционные каналы прокладываются через палубы, должны быть приняты меры для уменьшения возможности проникновения дыма и горючих газов из одного междупалубного помещения в другие. При необходимости вертикальные каналы должны иметь изоляцию, отвечающую требованиям 2.1.2.5 части 6 «Противопожарная защита».

7.3.4 Вентиляционные каналы, кроме каналов грузовых трюмов, должны изготавливаться из следующих материалов:

.1 каналы с поперечным сечением более 750 см^2 , а также все вертикальные каналы, обслуживающие более чем одно междупалубное пространство, – из стали или равноценного материала;

.2 каналы с поперечным сечением менее 750 см^2 – из негорючих материалов. Однако участки каналов с поперечным сечением до 200 см^2 и длиной до 2 м могут изготавливаться из горючего материала:

- если канал применяется только на концевом участке системы вентиляции;
- если канал находится на расстоянии не менее 600 мм, считая по длине канала, от места пересечения перекрытия конструкций типа А или В, а также от непрерывного подволока конструкции типа В.

Каналы вентиляции выгородок трапов должны быть независимыми и не должны обслуживать другие помещения.

7.3.5 Каждый вытяжной канал камбузной плиты должен снабжаться легкоснимаемой коробкой, предназначенной для сбора жира, а также пожарной задвижкой, расположенной в нижнем конце канала.

7.3.6 Должны быть приняты все возможные меры для постоянной вентиляции постов управления вне машинных помещений, обеспечивающей видимость и отсутствие дыма в степени, необходимой для нормальной работы всех находящихся в постах управления механизмов и устройств, а также их обслуживания. Для вентиляции этих постов следует предусматривать два взаимно заменяемых и независимых средства подачи воздуха. Приемные отверстия каналов этих двух средств вентиляции должны располагаться таким образом, чтобы была сведена к минимуму возможность одновременного проникновения дыма через эти отверстия.

Эти требования могут не предъявляться к постам управления, расположенным на открытой палубе, имеющим на нее непосредственный выход, или там, где имеются одинаково эффективные местные закрытия постов управления.

7.3.7 Через жилые и служебные помещения, а также через посты управления не должны проходить каналы, предназначенные для вентиляции машинных помещений, в которых установлены:

- .1 главные двигатели внутреннего сгорания;
- .2 вспомогательные двигатели внутреннего сгорания общей мощностью $3,68 \cdot 10^2$ кВт и более;
- .3 котлы, работающие на жидком топливе;
- .4 топливное оборудование для котлов или двигателей внутреннего сгорания, включающее насосы, фильтры и подогреватели, работающие при давлении 0,177 МПа и более;
- .5 газотурбинные двигатели (ГТД).

Возможность отступления от этого требования может быть допущена по согласованию с Обществом при условии, что каналы будут изготовлены из стали и изолированы к конструкции типа А-60 (см. 2.1.2.1 части 6 «Противопожарная защита») или изготовлены из стали и снабжены самозакрывающейся противопожарной заслонкой у

переборки, через которую они прокладываются, а также изолированы как конструкция типа А-60 от машинного отделения на расстоянии не менее 5 м за пожарной заслонкой.

7.3.8 Каналы, предназначенные для вентиляции жилых и служебных помещений, а также постов управления, как правило, не должны проходить через машинные помещения, перечисленные в 7.3.7.

Возможность отступления от этого требования может быть допущена по согласованию с Обществом при условии, что каналы будут изготовлены из стали и снабжены самозакрывающимися противопожарными заслонками у переборок, через которые они прокладываются.

7.4 ВЕНТИЛЯЦИЯ МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

7.4.1 Вентиляция машинных помещений должна обеспечивать достаточный приток воздуха, необходимый для обслуживания и работы механизмов и котлов в штормовых условиях.

Должно обеспечиваться удаление воздуха из нижних частей помещений, а также из мест под настилом, где возможно скопление газов тяжелее воздуха.

О вентиляции помещений холодильных машин см. 3.4.6 и 3.4.7 части 12 «Холодильные установки».

7.4.2 Туннели валопроводов должны иметь вентиляцию. Туннели трубопроводов, прокладываемые в междудонном пространстве, должны быть оборудованы искусственной вытяжной вентиляцией.

7.5 ВЕНТИЛЯЦИЯ ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ТРЮМОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ АВТОТРАНСПОРТА И ПОДВИЖНОЙ ТЕХНИКИ

7.5.1 Закрытые помещения и грузовые трюмы, предназначенные для перевозки автотранспорта и подвижной техники с топливом в баках, должны оборудоваться независимой искусственной вытяжной вентиляцией, обеспечивающей по крайней мере следующую кратность вентиляции:

- .1 десятикратный обмен воздуха в час на паромах и пассажирских судах;
- .2 шестикратный обмен воздуха в час на всех прочих судах.

7.5.2 Система должна оборудоваться приборами, контролирующими производительность и работу вентиляторов. Приборы должны устанавливаться в рулевой рубке.

7.6 ВЕНТИЛЯЦИЯ ОХЛАЖДАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Требования к вентиляции охлаждаемых помещений приведены в 4.3 части 12 «Холодильные установки».

7.7 ВЕНТИЛЯЦИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ЯЩИКОВ

7.7.1 Система вентиляции аккумуляторных помещений и ящиков должна быть независимой и обеспечивать удаление воздуха из верхней зоны вентилируемых помещений.

Каналы вытяжной вентиляции должны быть газонепроницаемыми.

7.7.2 Приточный воздух должен подводиться в нижнюю зону вентилируемого помещения.

7.7.3 Наружные концы каналов должны выполняться таким образом, чтобы исключалась возможность попадания в них морской воды, атмосферных осадков и твердых тел.

Пламяпрерывающая арматура не должна устанавливаться.

Отверстия вытяжных вентиляционных каналов должны выводиться в места, где выходящие газы не представляют пожарной опасности.

7.7.4 Вентиляция аккумуляторных ящиков зарядной мощностью батарей, не превышающей $2,0 \cdot 10^2$ Вт может осуществляться через отверстия в нижней и верхней частях ящика, обеспечивающие удаление газов.

7.7.5 Расход воздуха Q в $\text{м}^3/\text{ч}$ при вентиляции аккумуляторного помещения или ящика должен быть не менее определенного по формуле:

$$Q = 3,06 \cdot 10^5 I n, \quad (7.7.5)$$

где I – нормальный зарядный ток аккумуляторной батареи, но не менее 0,25 нормального зарядного тока батареи, если батарея находится в режиме непрерывного подзаряда;

n – число элементов батареи.

7.7.6 Сечение канала F в см^2 естественной вытяжной вентиляции аккумуляторных помещений и ящиков должно быть не менее определенного по формуле:

$$F = 1,04 \cdot Q, \quad (7.7.6)$$

но не менее $0,004 \text{ м}^2$.

Здесь Q – расход воздуха, определенный по формуле (7.7.5).

7.7.7 Естественная вентиляция помещений может применяться, если:

.1 необходимое количество воздуха, вычисленное по формуле (7.7.5), составляет менее $2,36 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{с}$;

.2 угол отклонения вентиляционного канала от вертикали составляет менее 45° ;

.3 число колен канала не превышает 2;

.4 длина вентиляционного канала не превышает 5 м;

.5 действие вентиляции не зависит от направления ветра;

.6 сечение вентиляционного канала принимается не менее определенного по формуле (7.7.6).

7.7.8 Если расход воздуха, вычисленный по формуле (7.7.5), составляет $2,36 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{с}$ и более, аккумуляторное помещение должно оборудоваться системой искусственной вытяжной вентиляции.

7.7.9 Внутренние поверхности вытяжных каналов и вентиляторы должны быть защищены от действия электролита.

7.7.10 Двигатели вентиляторов не должны размещаться в потоке вытяжных газов.

Конструкция вентиляторов должна в максимальной степени исключать возможность искрообразования.

7.8 ВЕНТИЛЯЦИЯ СТАНЦИЙ ПЕНОТУШЕНИЯ И ОБЪЕМНОГО ТУШЕНИЯ

7.8.1 Станции пенотушения и объемного тушения должны быть оборудованы эффективной вентиляцией.

Станции углекислотного и жидкостного тушения должны быть оборудованы независимой системой вытяжной и приточной вентиляции. Приемные отверстия вытяжных каналов должны располагаться в нижних зонах помещений станций.

7.8.2 Станции системы высокократного пенотушения должны быть оборудованы устройством, обеспечивающим поступление воздуха в количестве, достаточном для работы пеногенераторов.

7.9 ВЕНТИЛЯЦИЯ ГРУЗОВЫХ НАСОСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

7.9.1 Насосные грузовые помещения и специальные помещения двигателей грузовых насосов должны быть оборудованы искусственной вытяжной вентиляцией, отдельной для каждого из этих помещений, обеспечивающей по крайней мере 20-кратный обмен воздуха в час. Приточная вентиляция этих помещений может быть естественной.

7.9.2 Паровые двигатели для привода вентиляторов могут размещаться в насосном помещении.

Электродвигатели для привода вентиляторов должны размещаться согласно 1.13.6 части 7 «Механические установки».

7.9.3 Приемные отверстия вытяжных каналов должны располагаться таким образом, чтобы обеспечивалось удаление воздуха из-под настила. При этом днищевой набор, а также настил и площадки насосного помещения не должны препятствовать свободному поступлению воздуха к местам расположения приемных отверстий.

Эти каналы вне насосного помещения должны быть газонепроницаемыми и, как правило, не должны соединяться с вентиляционными каналами других помещений.

Должна быть предусмотрена также аварийная вентиляция насосного помещения на случай затопления приемных отверстий, расположенных под настилом. Для этой цели на вытяжном канале на высоте около 2 м от нижних решеток должно быть предусмотрено приемное отверстие, оборудованное заслонкой, которая должна управляться с главной палубы и с нижних решеток насосного помещения. Заслонка может не устанавливаться, если сечения приемных отверстий будут выбраны таким образом, чтобы через нижние приемные отверстия обеспечивался не менее чем 20-кратный обмен воздуха в час и через верхнее отверстие – по крайней мере 15-кратный обмен воздуха в час при затоплении нижних приемных отверстий.

Если система вентиляции насосного помещения используется для вентиляции грузового трубопровода и через него – грузовых цистерн, то в местах присоединения вентиляционного канала к грузовому трубопроводу должна быть установлена двойная запорная арматура.

7.9.4 Все закрытия вентиляционных каналов должны быть выполнены таким образом, чтобы исключалась возможность искрообразования.

Конструкция вентиляторов в максимальной степени должна исключать возможность искрообразования.

7.9.5 Выходные отверстия вытяжных каналов должны отстоять не менее чем на 2 м от любого отверстия, идущего внутрь судна в места, в которых может содержаться источник воспламенения паров нефтепродуктов, и должны быть расположены по отношению к приемным отверстиям приточных каналов вентиляции так, чтобы исключалась возможность загрязнения приточного воздуха.

Приемные отверстия приточной вентиляции должны отстоять от грузовой палубы на расстояние не менее 2,4 м и от любых отверстий грузовых цистерн и открытых выводов газоотводных труб на расстояние не менее 5,0 м.

Наружные отверстия каналов должны быть снабжены пламяпрерывающей арматурой.

7.10 ВЕНТИЛЯЦИЯ АНГАРОВ ДЛЯ ВЕРТОЛЕТОВ

Ангары для вертолетов должны быть оборудованы эффективной вентиляцией.

7.11 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЕНТИЛЯЦИИ СУДОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ПРОМЫСЛОВЫХ, НА КОТОРЫХ РАЗМЕЩАЕТСЯ БОЛЕЕ 36 ЧЕЛОВЕК СПЕЦИАЛЬНОГО ПЕРСОНАЛА

Должны быть выполнены требования 7.3.2–7.3.8, однако вместо требуемой в 7.3.7 конструкции типа А-60 может применяться конструкция типа А-30.

7.12 ВЕНТИЛЯЦИЯ ТРЮМОВ, ПРИСПОСОБЛЕННЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

7.12.1 Трюмы должны быть оборудованы искусственной вытяжной вентиляцией, отдельной для каждого трюма и обеспечивающей по крайней мере 6-кратный обмен воздуха в час по объему порожнего трюма. Приточная вентиляция этих трюмов может быть естественной.

Вентиляция должна обеспечивать равномерный воздухообмен в трюме и отсутствие застойных зон.

В обоснованных случаях по особому согласованию с Обществом могут быть допущены искусственная приточная и естественная вытяжная вентиляция.

7.12.2 Конструкция вентиляторов должна в максимальной степени исключать возможность искрообразования.

7.12.3 Приемные и выходные вентиляционные отверстия должны быть снабжены пламяпрерывающей арматурой.

Площадь проходного сечения этой арматуры должна быть не менее площади сечения вентиляционной трубы.

8 ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

8.1 НАСОСЫ

8.1.1 Для перекачки топлива должно быть предусмотрено не менее двух насосов с механическим приводом, один из которых является резервным.

В качестве резервного насоса может быть использован любой пригодный для этой цели насос, в том числе насос сепаратора топлива.

На судах ограниченных районов плавания резервный насос не требуется.

На судах с суточным расходом топлива менее 2 т допускается устанавливать один ручной насос.

8.1.2 Если топливные цистерны, в том числе диптанки, систематически используются в качестве балластных цистерн, должны быть предусмотрены надежные устройства, отключающие балластную систему от этих цистерн при нахождении в них топлива, а также топливную систему при нахождении в них балласта. Кроме того, должны быть выполнены требования 2.3.10.

8.1.3 Топливоперекачивающие насосы, а также насосы сепараторов кроме местного управления должны иметь средства для их остановки из всегда доступных мест вне помещений, в которых они установлены.

8.2 РАСПОЛОЖЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

8.2.1 Топливные трубопроводы, как правило, должны быть отделены от трубопроводов других систем. При замещении топливных цистерн балластом должны быть выполнены требования 8.1.2.

8.2.2 Трубопроводы, перекачивающие подогретое топливо под давлением, должны располагаться в хорошо видимых и доступных местах.

8.2.3 Топливные трубопроводы, как правило, не должны прокладываться над двигателями внутреннего сгорания, турбинами, газовыпускными трубопроводами, паропроводами (за исключением паропроводов для подогрева топлива), паровыми котлами и их дымоходами. В исключительных случаях допускается прокладка топливных трубопроводов над указанным выше оборудованием при условии, что в этих районах трубопроводы не будут иметь разъемных соединений или в соответствующих местах будут установлены поддоны, предотвращающие попадание топлива на указанное оборудование.

8.2.4 Приемные трубопроводы топлива от цистерн вместимостью более 50 л, а также трубопроводы, предназначенные для выравнивания уровня жидкости в цистернах,

если такие цистерны расположены вне междудонного пространства, должны быть снабжены запорными клапанами, установленными непосредственно на цистернах, с дистанционными закрытиями из всегда доступных мест, расположенных вне того помещения, в котором находятся цистерны.

Если цистерна находится вне машинного отделения, допускается установка клапанов с дистанционным закрытием на трубопроводе в машинном отделении, однако в этом случае на цистерне должен быть установлен запорный клапан с местным управлением.

На расходных цистернах рекомендуются клапаны быстрозапорного типа.

8.3 УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДОГРЕВА ТОПЛИВА В ЦИСТЕРНАХ

8.3.1 Подогрев жидкого топлива может осуществляться только при помощи паровых или водяных змеевиков.

8.3.2 Змеевики подогрева топлива должны располагаться в наиболее низких частях цистерн.

8.3.3 Концы приемных топливных труб в расходных и отстойных цистернах должны располагаться над змеевиками подогрева таким образом, чтобы по возможности змеевики не оголялись.

8.3.4 Максимальная температура подогретого топлива в цистернах должна быть по крайней мере на 10 °C ниже температуры вспышки паров топлива.

8.3.5 Конденсат греющего пара должен направляться в контрольный бак со смотровым стеклом.

8.3.6 Давление пара, применяемого для подогрева топлива, не должно превышать 0,686 МПа.

8.3.7 Для контроля за температурой подогреваемого топлива в необходимых местах должны быть установлены термометры.

8.4 УСТРОЙСТВА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ВОДЫ ИЗ ТОПЛИВНЫХ ЦИСТЕРН

Для стока воды в расходных и отстойных цистернах должны предусматриваться клапаны самозапорного типа и трубопроводы к сточным цистернам.

На сточных трубопроводах должны устанавливаться смотровые стекла. При наличии поддонов вместо стекол допускается применение открытых воронок.

8.5 УСТРОЙСТВА ДЛЯ СБОРА УТЕЧЕК ТОПЛИВА

8.5.1 Вкладные цистерны, насосы, фильтры и другое оборудование в местах возможной утечки топлива должны снабжаться поддонами.

8.5.2 Сточные трубы от поддонов должны быть отведены в сточные цистерны.

Отвод сточных труб в льяла и переливные цистерны не допускается.

8.5.3 Внутренний диаметр сточных труб должен быть не менее 25 мм.

8.5.4 Сточные трубы должны доводиться до днища цистерны с минимальным зазором. При расположении сточной цистерны в междудонном пространстве должны быть приняты конструктивные меры, предотвращающие поступление воды в машинные помещения через открытые концы сточных труб в случае повреждения наружной обшивки.

Должна быть предусмотрена предупредительная сигнализация по верхнему предельному уровню в сточных цистернах.

8.6 НАПОЛНЕНИЕ ЗАПАСНЫХ ЦИСТЕРН

8.6.1 Прием жидкого топлива на судно должен производиться через постоянный трубопровод, снабженный арматурой, обеспечивающей подачу топлива во все цистерны основного запаса.

Трубопровод наполнения топлива должен доводиться до днища цистерны с минимальным зазором.

8.6.2 На пассажирских судах для приема топлива должны предусматриваться специальные приемные станции, отделенные от других помещений и оборудованные сточными трубами, идущими в сточные топливные цистерны.

8.6.3 Наполнительные трубопроводы цистерн, расположенных выше двойного дна, должны присоединяться к верхним частям цистерн.

Если это осуществить нельзя, наполнительные трубы должны иметь невозвратные клапаны, устанавливаемые непосредственно на цистернах. Когда наполнительная труба используется в качестве приемной, вместо невозвратного клапана следует устанавливать запорный клапан с дистанционным закрытием, выведенным в доступное место за пределами помещения, в котором находится цистерна.

8.7 ТОПЛИВНЫЕ ЦИСТЕРНЫ

8.7.1 Конструкция вкладных топливных цистерн должна отвечать требованиям 2.13 части 2 «Корпус».

8.7.2 Расположение топливных цистерн в машинных помещениях должно удовлетворять требованиям 1.13.5 части 7 «Механические установки».

8.7.3 Топливные цистерны, расположенные на открытых палубах и надстройках, а также в других местах, подверженных влиянию атмосферы, должны быть защищены от воздействия солнечных лучей.

8.7.4 На судах на подводных крыльях и на судах из стеклопластика (см. 2.7.1 и 2.9.1 части 6 «Противопожарная защита») топливные цистерны не должны непосредственно примыкать к жилым помещениям. Воздушное пространство между топливной цистерной и жилым помещением должно эффективно вентилироваться.

Как правило, топливные цистерны не должны располагаться в машинных отделениях. При размещении их в машинном отделении они должны быть выполнены из стали или из равноценного материала.

8.7.5 Топливные цистерны должны быть отделены от цистерн котельной воды и растительного масла коффердамами, удовлетворяющими требованиям 2.13.1.2 части 2 «Корпус».

8.8 ПОДВОД ТОПЛИВА К ДВИГАТЕЛЯМ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

8.8.1 Оборудование топливной системы должно обеспечивать подвод топлива, надлежащим образом подготовленного и очищенного в степени, требующейся для данного двигателя.

8.8.2 Установка или конструкция фильтров топлива, применяемых на трубопроводе подвода топлива к топливным насосам, должна обеспечивать их очистку без прекращения работы двигателя.

8.8.3 В топливной системе главных двигателей, имеющей подкачивающий насос, за исключением установок с двумя и более главными двигателями, каждый из которых оборудован собственным подкачивающим насосом, должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие подачу топлива к двигателям при выходе из строя подкачивающего насоса.

Требование не относится к судам ограниченных районов плавания.

8.8.4 При работе главных двигателей на разных сортах топлива должны быть приняты меры, исключающие поступление к вспомогательным двигателям и другим потребителям непригодного для их работы топлива.

8.9 ПОДВОД ТОПЛИВА К КОТЛАМ

8.9.1 Система отопления главных котлов и вспомогательных котлов ответственного назначения жидким топливом с механическим распыливанием должна оборудоваться не менее чем двумя комплектами топливных насосов, фильтров на приемном и напорном трубопроводах, а также подогревателей. Каждый комплект должен быть рассчитан на полную паропроизводительность обслуживаемых котлов.

Топливные насосы, помимо местного управления, должны иметь средства для остановки их из легкодоступных мест вне помещения, в котором они расположены.

8.9.2 Насосы, обслуживающие систему отопления котлов, не должны использоваться для других целей.

8.9.3 На трубопроводе, подающем топливо к форсункам каждого котла, следует устанавливать быстрозапорный клапан с местным ручным управлением.

8.9.4 При гравитационной системе отопления котлов на трубопроводе, подающем топливо к форсункам, должны предусматриваться фильтры.

8.9.5 Должна быть обеспечена возможность ввода в действие главных котлов без снабжения их энергией извне судна.

8.9.6 Если топливные цистерны для главных котлов и вспомогательных котлов ответственного назначения используются в качестве балластных, следует предусматривать отстойные цистерны.

При наличии двух расходных цистерн отстойные цистерны могут не предусматриваться.

8.9.7 Топочные устройства котлов должны удовлетворять требованиям раздела 5 части 10 «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

8.9.8 На трубопроводах, подающих топливо к форсункам, в соответствующих местах следует предусматривать термометры и манометры.

8.10 ПОДВОД ТОПЛИВА К ГАЗОТУРБИНЫМ УСТАНОВКАМ

8.10.1 Главная ГТУ должна иметь не менее двух топливных насосов – основной и резервный, один из которых может иметь привод от ГТУ.

Производительность резервного насоса должна быть не менее производительности основного.

При двух и более ГТУ достаточно иметь один резервный насос с независимым приводом.

8.10.2 Должна быть предусмотрена система для удаления несгоревшего топлива из корпуса турбин, камер сгорания и газопроводов.

8.10.3 Должна предусматриваться блокировка, исключая попадание топлива в камеры сгорания при неработающем двигателе.

8.10.4 Топливная система ГТУ должна также удовлетворять требованиям 8.8.

8.10.5 Топливные трубопроводы высокого давления, пусковые и главные форсунки должны освобождаться от топлива после остановки двигателя или прекращения работы форсунки.

9 Система смазки

9 МАСЛЯНЫЕ НАСОСЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ, ПЕРЕДАЧ И МУФТ

9.1.1 При одном главном двигателе должно быть не менее двух насосов циркуляционной смазки равной производительности – основной и резервный, – один из которых может иметь привод от двигателя.

9.1.2 При наличии двух главных двигателей достаточно предусматривать по одному масляному насосу для каждого двигателя и один резервный насос с независимым приводом производительностью, достаточной для обеспечения работы каждого из двигателей, или два насоса, каждый из которых по производительности обеспечивает одновременную работу и управление обоих двигателей.

9.1.3 При наличии трех и более главных двигателей число и производительность насосов являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

9.1.4 На судах ограниченных районов плавания независимо от количества главных двигателей резервные насосы могут не устанавливаться. Это исключение не распространяется на следующие суда ограниченного района плавания:

- на буксиры с одним главным двигателем;
- на пассажирские суда с одним главным двигателем.

9.1.5 В системе смазки турбоагнетателей главных двигателей с автономным электроприводным насосом следует предусматривать установку резервного насоса равной производительности и гравитационную цистерну масла вместимостью, достаточной для смазки турбоагнетателей в течение свободного выбега при внезапной остановке масляного насоса.

Должна предусматриваться сигнализация по допускаемому низшему уровню в цистерне и автоматический пуск резервного насоса при остановке работающего.

Следует предусматривать средства контроля за протоком масла в подшипниках турбоагнетателей.

9.1.6 Насосы смазочного масла главных зубчатых передач, а также насосы для наполнения сливных гидромуфт должны соответствовать требованиям 9.1.1–9.1.4 для главных двигателей.

9.1.7 Каждый вспомогательный двигатель должен иметь независимую систему смазки.

Объединение систем смазки вспомогательных двигателей является в каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

9.1.8 Если масляный насос не оборудован предохранительным или перепускным клапаном, установка такого клапана должна предусматриваться на напорном трубопроводе.

9.2 ПОДВОД СМАЗОЧНОГО МАСЛА К ДВИГАТЕЛЯМ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И ПЕРЕДАЧАМ

9.2.1 Концы сливных труб из картера двигателя в сточную цистерну должны быть расположены в ней таким образом, чтобы во время работы двигателя они были постоянно погружены в масло. Сливные трубы двух и более двигателей не должны соединяться между собой.

9.2.2 Трубопроводы системы смазки не должны соединяться с трубопроводами другого назначения, за исключением присоединения к сепараторам, которые могут использоваться для сепарирования топлива при наличии надежных устройств, предотвращающих смешение топлива и масла.

При сепарировании масла необходимо предусмотреть меры, исключающие возможность смешения масла главного и вспомогательных двигателей.

9.2.3 На трубопроводах систем циркуляционной смазки должны быть установлены:

- .1 на всасывающем трубопроводе насоса зубчатых передач – магнитный фильтр;
- .2 на всасывающем трубопроводе насоса – один фильтр грубой очистки (сетка);
- .3 на нагнетательном трубопроводе насоса – два параллельных фильтра или один сдвоенный переключаемый фильтр, или один самоочищающийся фильтр.

9.2.4 При общей системе смазки двигателя и турбоагнетателей перед подшипниками турбоагнетателей должны устанавливаться фильтры тонкой очистки, конструкция которых должна допускать их очистку без прекращения циркуляции масла. После фильтров следует устанавливать манометр.

9.2.5 Пропускная способность каждого масляного фильтра должна превышать на 10% наибольшую производительность насоса.

9.2.6 Система смазки должна снабжаться необходимыми контрольно-измерительными приборами.

Манометр, показывающий давление масла за маслоохладителем, должен быть вынесен на пост управления.

9.3 МАСЛЯНЫЕ НАСОСЫ ПАРОВЫХ ТУРБИН И ПЕРЕДАЧ

9.3.1 Масляная система главного турбоагрегата должна обслуживаться двумя масляными насосами, производительность каждого из которых должна обеспечивать смазку турбоагрегата на режиме максимальной мощности. По крайней мере один из насосов должен иметь независимый привод.

При расположении двух главных турбоагрегатов в одном машинном отделении допускается установка одного резервного насоса с независимым приводом на оба турбоагрегата.

9.3.2 Конструкция и расположение насосов должны обеспечивать безотказный пуск их без предварительного заливания.

9.3.3 Система смазки главных турбоагрегатов должна быть, как правило, гравитационной. При этом должны быть приняты все необходимые меры для обеспечения подачи смазочного масла в главный турбоагрегат при выходе из строя главного масляного насоса и во время свободного выбега турбин при прекращении подачи энергии к двигателям масляных насосов от основных источников питания.

Применение напорной системы смазки является в каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

9.4 ПОДВОД СМАЗОЧНОГО МАСЛА К ПАРОВЫМ ТУРБИНАМ И ПЕРЕДАЧАМ

9.4.1 Циркуляционный трубопровод со всеми ответвлениями к потребителям должен изготавливаться из медных, биметаллических, медно-никелевых или эквивалентных им труб.

9.4.2 От системы смазки главного турбоагрегата может производиться отбор масла только на управление, регулирование и органы защиты, а также на смазку главного упорного подшипника.

9.4.3 Каждая система смазки должна иметь аварийно-предупредительную звуковую и световую сигнализацию, срабатывающую при падении давления масла и выведенную в пост управления главного турбоагрегата. В гравитационной системе сигнализация должна действовать при таком уровне масла в напорной цистерне, чтобы в оставшееся до опорожнения цистерны время органы защиты могли включить резервный или аварийный насос.

9.4.4 Вместимость напорной цистерны в гравитационной системе смазки должна быть не менее 5-минутного расхода масла на режиме расчетной мощности турбоагрегата.

Цистерна должна оборудоваться переливной трубой со смотровым стеклом, хорошо освещаемым и видимым с поста управления. Площадь сечения трубы должна быть не менее 1,25 площади сечения напорного трубопровода от насоса.

Должна предусматриваться возможность подачи масла от насоса к потребителям помимо цистерны.

9.4.5 Система смазки главного турбоагрегата должна иметь два маслоохладителя, один из которых служит резервным.

При расположении в одном машинном отделении двух турбоагрегатов допускается установка одного резервного маслоохладителя на оба турбоагрегата.

Маслоохладители главных турбоагрегатов, как правило, должны обслуживаться циркуляционными насосами главных конденсаторов.

Если для обслуживания маслоохладителей предусмотрен отдельный автономный циркуляционный насос, то помимо него следует предусмотреть резервный насос производительностью не менее 0,66 расхода циркуляционной воды на маслоохладитель в режиме расчетной мощности турбоагрегата.

В качестве резервного может быть использован любой насос общесудового назначения.

9.4.6 Система смазки главного турбоагрегата и их передач должна также удовлетворять требованиям 9.1.6, 9.2.3 и 9.2.6.

9.4.7 На ответвлениях циркуляционного трубопровода должны устанавливаться дроссели, позволяющие регулировать количество масла, поступающего к каждому потребителю.

9.5 МАСЛЯНЫЕ ЦИСТЕРНЫ

9.5.1 Масляные цистерны должны быть отделены от цистерн котельной воды и растительного масла коффердамами, удовлетворяющими требованиям 2.13.1.2 части 2 «Корпус».

9.5.2 Сточно-циркуляционные цистерны в турбинных установках во всех случаях должны быть отделены от наружной обшивки днища коффердамом, удовлетворяющим требованиям 2.13.1.2 части 2 «Корпус».

Для установок с двигателями внутреннего сгорания устройство коффердамов рекомендуется.

При отсутствии коффердамов на сливных трубах из картеров двигателей должны устанавливаться невозвратные или запорные клапаны с приводами, выведенными над настилом машинного отделения.

9.5.3 Должна быть предусмотрена запасная цистерна вместимостью, достаточной для заполнения системы маслом до рабочего состояния.

Цистерну рекомендуется располагать вне двойного дна.

На судах ограниченных районов плавания запасная цистерна может не предусматриваться.

9.5.4 Приемные трубопроводы от цистерн, расположенных вне двойного дна, должны быть снабжены запорными клапанами, установленными непосредственно на цистернах.

9.5.5 Устройство подогрева масла должно отвечать требованиям 8.3.

9.6 ПОДВОД СМАЗОЧНОГО МАСЛА К ГАЗОТУРБИНЫМ УСТАНОВКАМ

9.6.1 Система смазки ГТУ должна удовлетворять требованиям 9.1–9.5 в той мере, в какой эти требования применимы к данной установке.

9.6.2 От системы смазки ГТУ допускается отбор масла на охлаждение поршней СПГГ.

9.6.3 Система каждого СПГГ должна быть автономной.

Лубрикаторы должны удовлетворять требованиям 2.7 части 9 «Механизмы».

10 СИСТЕМА ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ**

10.1 НАСОСЫ

10.1.1 Система охлаждения забортной водой главного двигателя должна оборудоваться двумя насосами равной производительности – основным и резервным, один из которых по крайней мере должен иметь независимый привод.

Для двух и более двигателей допускается один резервный насос для всех двигателей.

В системе охлаждения пресной водой главного двигателя допускается иметь один резервный насос с независимым приводом для пресной и забортной воды; при этом должны быть предусмотрены меры, не допускающие смешения забортной и пресной воды.

Для этой цели кроме насосов, указанных в 10.1.5, допускается применение осушительного насоса. Такие же насосы допускается применять в качестве резервных в системе пресной воды.

В установках с двумя и более главными двигателями резервное охлаждение забортной водой необязательно.

В установках со знаком автоматизации в символе класса должны предусматриваться отдельные насосы пресной и забортной воды, производительность которых должна быть не менее производительности основных насосов. На судах ограниченных районов плавания установка специальных резервных средств не требуется, однако должна быть предусмотрена возможность охлаждения двигателя забортной водой.

10.1.2 Охлаждение нескольких двигателей допускается производить одним насосом с независимым приводом. В этом случае производительность насоса должна быть достаточной для одновременного охлаждения всех двигателей при работе их на максимальной нагрузке.

На охлаждающем трубопроводе перед каждым двигателем должен быть предусмотрен клапан для регулирования количества охлаждающей воды.

10.1.3 Масло- и воздухоохладители гребных электродвигателей должны иметь резервные средства охлаждения, эквивалентные основным.

10.1.4 Если каждый из вспомогательных двигателей имеет самостоятельный насос водяного охлаждения, резервные насосы для этих двигателей не требуются.

Если для группы вспомогательных двигателей предусматривается общая система охлаждения, достаточно иметь один резервный насос для систем пресной и забортной воды.

В объединенной системе охлаждения главных и вспомогательных двигателей резервные насосы для охлаждения вспомогательных двигателей не требуются.

Для дизель-генераторов, находящихся в постоянной готовности (горячем резерве), при необходимости должна предусматриваться постоянная прокачка их горячей водой.

10.1.5 В качестве резервных охлаждающих насосов могут применяться балластные или другие насосы общесудового назначения, используемые только для чистой воды.

10.1.6 В независимой системе охлаждения поршней должен быть предусмотрен резервный насос производительностью не менее производительности основного насоса.

10.1.7 В независимой системе охлаждения форсунок должен быть предусмотрен резервный насос производительностью не менее производительности основного насоса.

10.2 РАСПОЛОЖЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

10.2.1 Система охлаждающей воды должна обслуживаться не менее чем двумя кингстонами – днищевым и бортовым, расположенными в машинном отделении и соединенными между собой.

10.2.2 В системах охлаждения вспомогательных двигателей и конденсаторов вспомогательных турбин рекомендуется предусматривать самостоятельные кингстоны. При этом в случае расположения этих кингстонов в машинном отделении приемные трубопроводы этих систем через разобщительные клапаны должны присоединяться к общей приемной магистрали от кингстонов, указанных в 10.2.1.

10.2.3 Обогрев кингстонных ящиков судов с ледовыми подкреплениями см. 1.5.1.4.

10.3 ФИЛЬТРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ВОДЫ

На приемных магистралях охлаждающей забортной воды главных и вспомогательных двигателей внутреннего сгорания следует устанавливать фильтры.

Должна предусматриваться возможность очистки фильтров без прекращения работы охлаждающих насосов.

Установка фильтров в системе охлаждающей воды турбинных установок рекомендуется.

10.4 ОХЛАЖДЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

10.4.1 В системе охлаждения двигателя пресной водой должна быть предусмотрена расширительная цистерна, уровень воды в которой должен быть выше максимального уровня воды в двигателе. Расширительная цистерна должна присоединяться к приемным трубопроводам насосов и может быть общей в системе охлаждения нескольких двигателей.

В системе охлаждения двигателей расположение отливного трубопровода забортной воды должно обеспечивать заполнение водой самых высоких охлаждаемых полостей двигателей, водо- и маслоохладителей, а также исключать образование застойных зон.

10.4.2 Система охлаждения должна быть оборудована термометрами и устройством для регулирования температуры охлаждающей воды.

Рекомендуется оборудовать систему охлаждения предупредительной сигнализацией предельной температуры охлаждающей воды.

10.5 ОХЛАЖДЕНИЕ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК

10.5.1 Система охлаждения СПГГ и корпусов турбин должна удовлетворять требованиям 10.4.

10.5.2 Водяное охлаждение СПГГ и корпусов турбин должно осуществляться пресной водой.

В аварийных случаях допускается охлаждение забортной водой.

10.5.3 Система охлаждения воздухоохладителя должна удовлетворять требованиям 14.2.1, 14.2.3 и 14.3.1.

Резервный насос может не предусматриваться, если при прекращении подачи воды в воздухоохладители обеспечивается 30%-ная расчетная мощность ГТУ.

11 СИСТЕМА СЖАТОГО ВОЗДУХА

11.1 ЧИСЛО ВОЗДУХОХРАНИТЕЛЕЙ И ЗАПАС ПУСКОВОГО ВОЗДУХА

11.1.1 Система сжатого воздуха главных двигателей должна обеспечивать одновременный пуск и реверсирование всех главных двигателей.

11.1.2 Запас сжатого воздуха для пуска главных двигателей должен храниться не менее чем в двух воздухохранителях или в двух группах воздухохранителей; при этом в каждом из этих двух воздухохранителей или в каждой группе воздухохранителей должен храниться запас пускового воздуха в количестве не менее 50% требуемого в 11.1.3 и 11.1.4.

На судах ограниченных районов плавания, если применяется электротифон, допускается установка одного воздухохранителя вместимостью, удовлетворяющей требованиям 11.1.3 и 11.1.4.

11.1.3 Запас сжатого воздуха во всех воздухохранителях, предназначенный для пуска и реверсирования главных двигателей, должен обеспечивать не менее 12 пусков попеременно на передний и задний ход каждого двигателя, подготовленного к действию.

Для судов с ледовыми усилениями и ледоколов общий запас пускового воздуха является в каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

11.1.4 Общий запас сжатого воздуха для пуска главных реверсивных двигателей, а также главных дизель-генераторов должен быть достаточным для выполнения шести пусков двигателя наибольшей мощности из установленных, а при наличии более двух двигателей – не менее трех пусков каждого двигателя, подготовленного к действию.

11.1.5 Для пуска вспомогательных двигателей должен быть предусмотрен, как минимум, один воздухохранитель вместимостью, достаточной для выполнения шести пусков подготовленного к действию одного двигателя наибольшей мощности.

При наличии одного такого воздухохранителя должна предусматриваться возможность пуска вспомогательных двигателей от одного воздухохранителя или одной группы воздухохранителей главных двигателей.

11.1.6 Допускается использование запаса пускового воздуха из одного воздухохранителя или одной группы воздухохранителей главных двигателей, указанных в 11.1.2, для работы тифона, действия систем управления и на хозяйственные нужды. Это допускается при условии увеличения вместимости воздухохранителя на величину, предусмотренную ниже для специального воздухохранителя тифона, или при наличии автоматической подкачки воздухохранителя или сигнализации, включающихся при падении давления в воздухохранителе не более чем на 0,49 МПа ниже рабочего.

При установке специального воздухохранителя для тифона его вместимость должна определяться из условия непрерывного действия тифона в течение 2 мин; при этом часовая производительность компрессора должна быть не менее требуемой для непрерывного действия тифона в течение 8 мин.

Если устанавливается воздухохранитель, предназначенный для действия тифона и использования его для действия систем управления и на хозяйственные нужды, вместимость его должна быть увеличена по сравнению с расчетной для тифона; при этом должна быть предусмотрена автоматическая подкачка воздухохранителя или сигнализация, включающиеся, когда в воздухохранителе сохраняется требуемый только для тифона запас воздуха.

На судах, имеющих знак автоматизации, заполнение воздухохранителей должно производиться в соответствии с 4.2.1.4 и 5.1.1.11 части XV «Автоматизация».

11.1.7 Воздухохранители вспомогательных двигателей, указанные в 11.1.5, допускается пополнять воздухом из воздухохранителей главных двигателей, указанных в 11.1.6; при этом должна исключаться возможность перепуска воздуха в обратном направлении.

11.2 КОМПРЕССОРЫ

11.2.1 Число основных компрессоров на судах неограниченного района плавания должно быть не менее двух, один из которых может быть навешенным; при этом в случае выхода из строя компрессора наибольшей производительности производительность остальных компрессоров должна быть достаточной для заполнения воздухохранителей главных двигателей в течение 1 ч, начиная от давления, при котором возможен последний пуск и маневр, до давления, необходимого для выполнения числа пусков и маневров, указанных в 11.1.3 и 11.1.4.

Производительность компрессора, однако, должна приниматься не менее расхода воздуха на тифон в соответствии с 11.1.6.

Для судов с ледовыми усилениями с реверсивными двигателями и на ледоколах число и производительность компрессоров являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

11.2.2 На судах ограниченных районов плавания вместо навешенного компрессора могут применяться газоотборочные устройства.

На судах ограниченного района плавания с реверсивными главными двигателями допускается установка одного компрессора с независимым приводом, а на судах с неревверсивными главными двигателями – одного навешенного компрессора.

Производительность компрессоров или газоотборочных устройств должна удовлетворять требованиям 11.2.1.

11.2.3 На судах неограниченного района плавания, главные и вспомогательные двигатели которых пускаются сжатым воздухом, должно быть предусмотрено устройство, обеспечивающее возможность пуска основных пусковых компрессоров в течение не более 1 ч. Для этой цели может применяться ручной компрессор или дизель-компрессор с ручным пуском двигателя, заполняющие отдельный воздухохранитель вместимостью, достаточной для трехкратного пуска одного из дизель-генераторов или одного из основных компрессоров, если он приводится в действие двигателем внутреннего сгорания.

Отдельный воздухохранитель может не устанавливаться, если дизель-компрессор или ручной компрессор может заполнить в указанный период времени наименьший из воздухохранителей, предусмотренных в 11.1.5.

При возможности питания двигателя одного из основных компрессоров или подкачивающего компрессора, указанного в 11.1.6, от аварийного дизель-генератора установка этого устройства может не предусматриваться.

11.3 РАСПОЛОЖЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

11.3.1 Трубопроводы, предназначенные для заполнения воздухохранителей, должны быть полностью отделены от пусковых трубопроводов.

11.3.2 Каждый из пусковых воздухохранителей, указанных в 11.1, должен иметь возможность заполнения от каждого основного компрессора, предусмотренного в 11.2. Об условиях перепуска воздуха см. 11.1.7.

11.3.3 На трубопроводе после каждого компрессора должны быть установлены невозвратно-запорные клапаны.

На трубопроводе, подающем воздух к каждому двигателю, перед его пусковым клапаном должен быть установлен невозвратный клапан.

Если в конструкции двигателя предусматриваются устройства, предотвращающие распространение взрыва, установка такого клапана необязательна (см. 2.9.1 части 9 «Механизмы»).

11.3.4 Температура воздуха или сжатых газов, поступающих в воздухохранитель, не должна превышать 90 °С. В необходимых случаях должны быть предусмотрены соответствующие охладители.

Трубопроводы сжатого газа из газоотборочных устройств не должны прокладываться под настилом машинного отделения.

11.3.5 Трубопроводы должны прокладываться по возможности прямолинейно с небольшим уклоном для спуска воды.

Трубопроводы не должны иметь уклона в направлении главного пускового клапана двигателя.

11.3.6 На трубопроводах между компрессорами и воздухохранителями должны быть предусмотрены устройства для удаления воды и масла, если они отсутствуют на самих компрессорах.

12 СИСТЕМА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

12.1 НАСОСЫ

12.1.1 Каждый главный котел и вспомогательный котел ответственного назначения или группа котлов должны иметь не менее двух питательных насосов с независимым механическим приводом.

Для питания вспомогательных котлов неответственного назначения, а также утилизационных котлов, конструкция которых позволяет им находиться без воды при обогреве выхлопными газами, достаточно предусматривать один питательный насос.

Для котлов с ручным регулированием питания производительность каждого насоса должна быть не менее 1,5 расчетной производительности котлов, а для котлов с автоматическим регулированием – не менее 1,15 их расчетной производительности.

При числе питательных насосов более двух производительность насосов должна выбираться из условия, что при выходе из строя любого насоса суммарная производительность оставшихся насосов будет не менее указанной выше производительности одного насоса.

Производительность каждого питательного насоса прямооточного котла должна быть не менее расчетной его производительности.

12.1.2 Питательные насосы с паровым приводом должны иметь отдельный трубопровод свежего пара, к которому должен подводиться пар от всех обслуживаемых ими котлов.

12.1.3 Главные и вспомогательные котлы ответственного назначения с принудительной циркуляцией должны обслуживаться не менее чем двумя циркуляционными насосами, один из которых является резервным.

12.2 РАСПОЛОЖЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

12.2.1 При открытой системе питания питательные насосы и инжекторы должны иметь возможность приема воды из теплого ящика и из запасных цистерн питательной воды.

12.2.2 Система питания каждого главного котла и вспомогательного котла ответственного назначения должна быть выполнена таким образом, чтобы обеспечивалась возможность питания котла или группы котлов каждым из питательных насосов через два независимых друг от друга питательных трубопровода – главный и вспомогательный.

Для вспомогательных котлов неответственного назначения достаточно иметь один трубопровод питательной воды.

12.2.3 Должны быть приняты конструктивные меры, исключающие попадание масла и нефтепродуктов в систему питательной воды.

12.3 ЦИСТЕРНЫ

Цистерны котельной воды должны быть отделены от цистерн жидкого топлива, смазочного и растительного масла коффердамами, удовлетворяющими требованиям 13.1.2 части 2 «Корпус».

13 ПАРОПРОВОДЫ И ТРУБОПРОВОДЫ ПРОДУВАНИЯ

13.1 РАСПОЛОЖЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

13.1.1 При двух и более котлах, соединенных между собой, на паропроводе каждого котла до соединения с общей магистралью должны быть установлены невозвратные клапаны.

Эти клапаны могут не устанавливаться, если стопорные клапаны, установленные на котлах, невозвратно-запорного типа.

Клапаны нижнего и верхнего продувания двух и более котлов могут иметь общий отводящий трубопровод при условии установки на трубопроводе продувания каждого котла до соединения с общим трубопроводом невозвратного клапана.

13.1.2 Пар для судового свистка должен подводиться отдельным трубопроводом, непосредственно от главного котла. Это требование не распространяется на суда, имеющие помимо парового свистка воздушные или электрические звуковые сигнальные средства.

13.1.3 Механизмы, связанные с паропроводами, должны быть разгружены от напряжений, вызываемых тепловыми расширениями трубопровода, за счет самокомпенсации (изгиба трубопровода) или путем установки в соответствующих местах компенсаторов.

13.1.5 На паропроводах, подводящих пар к механизмам и устройствам, рассчитанным на давление меньше котлового, должны быть установлены редуционные клапаны и выполнены требования 1.3.5.2.

13.1.6 На ответвлениях паропроводов, предназначенных для пропаривания и паротушения топливных цистерн и цистерн для жидкого груза, должны устанавливаться невозвратные клапаны, а на магистрали этих ответвлений – запорный клапан, расположенный в легкодоступном месте за пределами цистерн.

13.1.7 Паропроводы в машинных и котельных помещениях должны прокладываться по возможности в верхних частях этих помещений в местах, доступных для наблюдения и обслуживания.

Прокладка паропроводов под настилом машинных и котельных помещений, за исключением трубопроводов обогрева и продувания котлов, не допускается.

Паропроводы не должны прокладываться вблизи топливных цистерн.

Прокладка паропроводов с температурой пара выше 220 °С в грузовых насосных отделениях нефтеналивных судов не допускается.

13.2 ПРОДУВАНИЕ ПАРОПРОВОДОВ

13.2.1 На паропроводах свежего пара для предохранения механизмов от гидравлических ударов следует предусматривать устройства для отвода конденсата.

13.2.2 Открытые концы труб продувания паропроводов должны выводиться ниже настила машинного и котельного отделений.

13.3 РАСЧЕТ ПАРОПРОВОДА НА ТЕПЛОВЫЕ РАСШИРЕНИЯ

13.3.1 Расчет паропровода на тепловые расширения должен основываться на общепринятых методах строительной механики стержневых систем. По согласованию с Обществом может выполняться расчет или моделирования.

13.3.2 Расчет паропровода на тепловые расширения должен содержать сводную таблицу напряжений и запасов прочности для всех рассчитанных участков паропровода. Паропроводы, работающие при температурах, не вызывающих релаксации напряжений, должны рассчитываться на тепловые расширения, как правило, с учетом монтажных растяжек и в холодном состоянии на монтажные растяжки.

Паропроводы, работающие в условиях релаксации напряжений, должны рассчитываться в холодном состоянии на 100%-ные монтажные растяжки, по величине равные перемещениям от полного теплового расширения (включая и перемещения опор), но с противоположным знаком. Если такой паропровод воспринимает перемещения в горячем состоянии, то он рассчитывается на эти перемещения в горячем состоянии, а затем – на 100%-ные монтажные растяжки (включая и перемещения опор) в холодном состоянии.

Примечание. Температуры, при которых паропровод оказывается работающим в условиях релаксации напряжений, следующие:

- 350 °С и выше – для труб из углеродистых сталей;
- 420 °С и выше – для труб из легированных сталей.

13.3.3 При расчете на тепловые расширения арматура паропровода и его соединительные части (колена, тройники и т. п.) могут приниматься абсолютно жесткими частями и в расчет гибкости не вводиться.

13.3.4 Расчетные усилия в паропроводе должны определяться по размерам поперечных сечений труб с учетом положительного прокатного допуска на толщину стенки. По этим же размерам труб определяются напряжения от воспринимаемых перемещений. Напряжения от внутреннего давления должны определяться по размерам поперечных сечений труб с учетом отрицательного прокатного допуска на толщину стенки.

13.3.5 Для всех видов стыковых швов паропроводных труб, подвариваемых со стороны корня шва, стыковых швов с двусторонним проваром и выполненных автоматической дуговой электросваркой под слоем флюса, а также шва, выполненного на удаляемом подкладном кольце, с зачисткой поверхности коэффициент ослабления в формуле для расчета напряжений в паропроводе может приниматься равным единице ($\phi = 1$).

13.3.6 При расчете с помощью настольных вычислительных средств три составляющие реакции в общем случае для плоского участка и шесть – для пространственного должны определяться по известному в строительной механике стержневых систем методу сил. При определении составляющих реакций пространственный участок паропровода приводится к трем заменяющим плоским участкам паропровода. Для снижения погрешности приведения пространственного участка к трем заменяющим участкам оси координат, в которых рассматривается участок паропровода, следует располагать их параллельно (или перпендикулярно) наиболее длинным прямолинейным отрезкам этого участка и так, чтобы его дуговые отрезки проецировались на координатные плоскости по возможности без искажения или в виде прямых отрезков.

13.3.7 Коэффициент гибкости k дугового отрезка должен определяться по формулам:

для $\lambda > 0,4$

$$k = (10 + 12\lambda^2) / (1 + 12\lambda^2) \quad (13.3.7-1)$$

и для $0,2 \leq \lambda < 0,4$

$$k = 1,65/\lambda \quad (13.3.7-2)$$

Здесь $\lambda = (s \cdot R) / r^2$,

где λ – геометрический коэффициент кривой трубы;

s – толщина стенки прямой трубы, мм;

R – радиус кривизны дугового отрезка, мм;

r – средний радиус поперечного сечения прямой трубы, мм.

13.3.8 При расчете паропровода на тепловые расширения должны определяться следующие наибольшие напряжения:

- приведенное напряжение в прямой трубе в горячем паропроводе при рабочем давлении и в холодном паропроводе без внутреннего давления;
- суммарное местное напряжение на внутренней поверхности кривой трубы в горячем паропроводе при рабочем давлении, а также в холодном паропроводе без внутреннего давления.

При определении приведенного напряжения кривые трубы с $\lambda \geq 1,44$ могут рассматриваться как прямые и суммарное местное напряжение для них не определяется.

При гидравлических испытаниях паропровода в сборе на судне должны также определяться приведенные напряжения в холодном паропроводе при пробном гидравлическом давлении.

13.3.9 Приведенное напряжение в прямой трубе, находящейся под действием внутреннего давления, а также под действием изгибающего и крутящего моментов, определяется по формуле

$$\sigma_{пр} = \sqrt{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 - \sigma_1\sigma_2 - \sigma_2\sigma_3 - \sigma_1\sigma_3 + 3\tau^2)}, (13.3.9)$$

где σ_1 – суммарное продольное напряжение от изгиба и внутреннего давления, Па;

σ_2 – кольцевое напряжение от внутреннего давления, Па;

σ_3 – радиальное напряжение от внутреннего давления, Па;

τ – напряжение кручения, Па.

Суммарное местное напряжение на внутренней поверхности кривой трубы должно определяться при всех видах изгиба (плоском, нормальном плоскости кривизны кривой трубы и косом) как сумма изгибных напряжений и кольцевого напряжения от внутреннего давления.

13.3.10 Запасы прочности относительно предела текучести или предела длительной прочности для приведенных и суммарных местных напряжений должны приниматься:

- 1,2 – для плоских участков паропровода;
- 1,5 – для пространственных участков паропровода.

14 КОНДЕНСАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ

14.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Каждый главный турбоагрегат должен иметь автономную конденсационную установку, обеспечивающую устойчивый вакуум на всех расчетных режимах работы.

Вспомогательные турбины могут иметь общую конденсационную установку. В ходовом режиме отработавший пар от вспомогательных турбогенераторов допускается отводить в главный конденсатор или в ступени главного турбоагрегата.

14.2 НАСОСЫ

14.2.1 Главный конденсатор должен обслуживаться двумя циркуляционными насосами, один из которых служит резервным. Производительность резервного насоса должна быть не менее 30% расчетного расхода циркуляционной воды на все потребители.

В качестве резервного может быть использован любой насос достаточной производительности.

На судах с двухвальных установками допускается один резервный циркуляционный насос на оба турбоагрегата.

Если для обслуживания главного конденсатора предусматривается одновременная работа двух насосов, производительность каждого из них должна быть не менее 50% расчетного расхода циркуляционной воды на все потребители; при этом резервный циркуляционный насос не требуется.

14.2.2 Если вспомогательный конденсатор является общим для всех турбогенераторов, он должен обслуживаться двумя циркуляционными насосами, один из которых служит резервным.

В качестве резервного может быть использован любой насос достаточной производительности.

14.2.3 Самопроточная циркуляция охлаждающей воды может допускаться при условии установки циркуляционного насоса производительностью, достаточной для обеспечения режима полного заднего хода. При этом резервный циркуляционный насос должен удовлетворять требованиям 14.2.1.

14.2.4 Конденсатная система паротурбинных установок должна обслуживаться двумя конденсатными насосами. Производительность каждого насоса не менее чем на 5% должна превышать максимальное количество конденсата отработавшего пара, поступающего в конденсатор. В установках с двумя главными конденсаторами,

размещенными в одном машинном отделении, резервный конденсатный насос может быть общим для обоих конденсаторов.

14.3 РАСПОЛОЖЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

14.3.1 Расположение трубопроводов и их присоединения должны удовлетворять требованиям 10.2 и 10.3.

14.3.2 Сборник конденсата, отводной патрубок и конденсатный насос должны быть расположены таким образом, чтобы исключалось затопление нижних рядов трубок и обеспечивались необходимый подпор и плавный подход конденсата к насосу.

Должна быть предусмотрена горловина для очистки сборника.

14.3.3 Сопла эжекторов конденсационных установок должны предохраняться от повреждений и засорения. Для этой цели на паропроводе следует устанавливать защитную металлическую сетку.

14.4 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Конденсационная установка должна оборудоваться контрольно-измерительными приборами и аварийно-предупредительной сигнализацией, в том числе:

- .1 указателем уровня конденсата в конденсаторе;
- .2 вакуумметрами на конденсаторе и эжекторах;
- .3 манометром на паропроводе к эжектору;
- .4 термометрами на отводящих патрубках охлаждающей воды конденсатора и охладителей эжекторов;
- .5 солемерами со световой и звуковой сигнализацией солености конденсата.

15 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

15.1 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ АРМАТУРЫ

15.1.1 Арматура, устанавливаемая на трубопроводах классов I и II, должна быть подвергнута гидравлическим испытаниям пробным давлением в соответствии с 1.3.1 части 9 «Механизмы».

15.1.2 Арматура, предназначенная для расчетного давления 0,1 МПа и менее, а также для работы в условиях вакуума, должна быть испытана давлением не менее 0,2 МПа.

15.1.3 Пробное давление для арматуры, устанавливаемой на кингстонные и ледовые ящики, должно приниматься не менее давления, на которое испытываются эти ящики (см. Руководство).

15.1.4 Арматура в сборе должна быть подвергнута гидравлическому испытанию на герметичность закрытия давлением, равным не менее 1,25 рабочего давления.

15.2 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

15.2.1 Трубы трубопроводов классов I и II, а также все паровые, питательные, сжатого воздуха и топливные трубопроводы с расчетным давлением более 0,34 МПа независимо от класса после изготовления и окончательной обработки до изоляции и нанесения покрытий в присутствии инспектора Общества должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям следующим пробным давлением в МПа:

$$P_{пр} = 1,5p,$$

где p – расчетное давление (см. 1.3.4.1), МПа.

Пробное давление в МПа при испытании стальных труб для расчетных температур выше 300 °С должно определяться по следующей формуле, однако не требуется, чтобы оно превышало 2р:

$$P_{пр} = 1,5p \cdot (\sigma_{100} / \sigma_t), (15.2.1-2)$$

где σ_{100} – допускаемое напряжение при 100 °С;

σ_t – допускаемое напряжение при расчетной температуре.

В том случае, если при гидравлическом испытании могут возникнуть чрезмерные напряжения в отдельных элементах трубопровода, величина пробного давления, определенная по формуле (15.2.1-2), может быть уменьшена по согласованию с Обществом до 1,5р.

В любом случае возникающие при гидравлическом испытании напряжения не должны превышать 0,9 предела текучести материала при температуре испытания.

15.2.2 Когда по техническим причинам невозможно выполнить гидравлические испытания полностью всего трубопровода, на одобрение Обществу должны быть представлены предложения по испытанию отдельных участков, особенно концевых монтажных соединений.

15.2.3 Испытания пробным давлением труб небольших диаметров (менее 15 мм) любого класса могут не производиться по усмотрению Общества с учетом назначения труб.

15.2.4 Все трубопроводы после сборки их на судне должны быть испытаны в присутствии инспектора Общества на плотность в рабочих условиях, за исключением:

.1 змеевиков подогрева и трубопроводов жидкого или газообразного топлива, которые должны быть испытаны давлением 1,6р, но не менее 0,4 МПа;

.2 трубопроводов сжиженного газа, которые должны быть проверены на утечку (воздухом, галлоидами и т. п.) давлением, устанавливаемым в зависимости от применяемого метода контроля.

15.2.5 В том случае, когда гидравлические испытания трубопровода в сборе выполняются на судне, испытания на плотность и прочность могут быть совмещены.