



ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ МОРСКИХ СУДОВ

Часть 12 ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

Kazakhstan Marine Lloyd Limited
Астана, Республика Казахстан
2026 г.

12 ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на судовые холодильные установки с компрессорными холодильными машинами, работающими на аммиаке (NH_3), фреоне-12 (CF_2Cl_2) и фреоне-22 (CHF_2Cl).

Применение холодильных установок иных типов или компрессорных машин, работающих на других холодильных агентах, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

1.1.2 Классифицируемые холодильные установки должны удовлетворять всем требованиям настоящей части Правил.

1.1.3 Неклассифицируемые холодильные установки должны удовлетворять требованиям настоящей части Правил, изложенным в 1.3.2.1, 1.3.2.2, 1.3.2.5 (только для аппаратов и сосудов, работающих под давлением холодильного агента), 1.3.2.7 (только для приборов защитной холодильной автоматики), 1.4.1, 1.4.3, 1.4.4, 2.1.5, 2.1.6, 2.1.7, 2.1.8, 2.2.2, 2.2.5, 2.3 (за исключением 2.3.4), 3.2.3, 3.2.4.3, 3.3.5, 3.3.6, 3.3.7, 3.4 (за исключением 3.4.2), 3.5, 4.1.4, 4.1.7, 4.3.3, 5.1.3, 5.2, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.6 и 6.2.1.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в «Общих положениях о надзорной деятельности».

В настоящей части Правил приняты следующие определения.

1.2.1 Морозильные и охлаждающие устройства — аппараты и помещения, специально предназначенные для замораживания или охлаждения продуктов промысла.

1.2.2 Охлаждаемые помещения — помещения (грузовые трюмы, камеры), оборудованные устройствами для поддержания пониженных температур и предназначенные для перевозки грузов, требующих хранения при таких температурах.

1.2.3 Помещение холодильных машин — помещение, в котором расположены компрессоры и другие элементы холодильных машин.

1.2.4 Сторона высокого давления — часть системы холодильного агента, в состав которой входят все элементы, находящиеся между нагнетательной стороной компрессора и регулировочным клапаном.

1.2.5 Сторона низкого давления — часть системы холодильного агента, в состав которой входят все элементы, находящиеся между регулировочным клапаном и всасывающей стороной компрессора.

1.2.6 Холодильная машина — машина, состоящая из приводного двигателя, одного или нескольких компрессоров, одного конденсатора и — при использовании жидкого холодоносителя — одного испарителя, а также необходимых соединений и регулирующего устройства, обеспечивающих независимую работу машины.

1.2.7 Холодильная установка — совокупность холодильных машин, оборудования, трубопроводов, приборов, помещений и других устройств, обеспечивающих производство и использование искусственного холода.

1.3 ОБЪЕМ Освидетельствования 1.3.1 Общие положения, относящиеся к порядку классификации, надзору за постройкой и классификационным освидетельствованиям, а также объем технической документации на холодильную установку, предъявляемой на рассмотрение и одобрение Обществом, изложены в «Общих положениях о надзорной деятельности» и в разделе

5 части I «Классификация».

Объем технической документации для компрессоров и насосов, предъявляемой на рассмотрение Обществу, приведен в 1.2.3 части 9 «Механизмы», а для аппаратов и сосудов — в 1.3.4.1 части 10 «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

1.3.2 Следующие механизмы и аппараты должны изготавливаться под надзором Общества:

- .1 компрессоры холодильного агента;
- .2 насосы холодильного агента;
- .3 насосы жидкого холодоносителя;
- .4 насосы охлаждающей воды;
- .5 теплообменные и другие аппараты, а также сосуды, работающие под давлением холодильного агента, жидкого холодоносителя или охлаждающей воды;
- .6 трубы и арматура диаметром 25 мм и более, предназначенные для давления 1 МПа и более;
- .7 приборы регулирующей и защитной холодильной автоматики.

1.3.3 Детали механизмов и аппаратов, указанных в 1.3.2, в процессе изготовления подлежат техническому надзору Общества в отношении выполнения требований частей 10П «Материалы» и 14 «Сварка», а также одобренной Обществом технической документации.

Перечень деталей механизмов, указанных в 1.3.2.1–1.3.2.4, помещен в табл. 1.2.5 части 9 «Механизмы», а перечень деталей аппаратов, указанных в 1.3.2.5, — в табл. 1.3.3 части 10 «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

1.3.4 В процессе постройки холодильной установки на судне следующие работы должны производиться под надзором Общества:

- .1 изготовление отдельных элементов в цехе и монтаж установки на судне;
- .2 монтаж изоляции охлаждаемых и морозильных помещений, аппаратов и холодильных трубопроводов;
- .3 монтаж систем управления, контроля, сигнализации и защиты холодильной установки;
- .4 испытание холодильной установки.

1.4.1 При расчетах прочности теплообменных аппаратов, сосудов и других элементов, работающих под давлением холодильного агента, в качестве расчетных необходимо принимать давления не менее приведенных в табл. 1.4.1.

Таблица 1.4.1

Холодильный агент	Расчетное давление, [МПа]	
	Сторона высокого давления	Сторона низкого давления
Аммиак Фреон-22	2,0	1,6
Фреон-12	1,4	1,0

Если сторона низкого давления может периодически работать в качестве стороны высокого давления (при снятии снеговой шубы), при отсутствии предохранительного клапана для стороны низкого давления следует принимать расчетное давление как для стороны высокого давления.

1.4.2 Конструкция механизмов и других элементов холодильной установки, перечисленных в 1.3.2, их размещение и крепление на судне должны обеспечивать технические характеристики и надежную работу при всех возможных в условиях нормальной эксплуатации судна углах крена и дифферента, которые во всяком случае должны приниматься не ниже следующих значений:

- длительный крен на любой борт — 15°;
- качка с углом крена на любой борт — 22°30';
- длительный дифферент (без учета строительного дифферента) — 5°;
- килевая качка с углом дифферента — 10°;
- при одновременном наличии крена 15° и дифферента 5°.

1.4.3 Контрольные и измерительные приборы должны помещаться в легкодоступных и хорошо видимых местах. На шкалах должны быть обозначены максимальные и минимальные допускаемые значения контролируемых параметров.

Измерительные приборы, за исключением устройств для замера температур, должны быть проверены и приняты компетентными органами или другими организациями, признанными Обществом.

1.4.4 Электрическое оборудование холодильных и морозильных установок, а также освещение помещений холодильных машин, хранения запасов хладагента и охлаждаемых помещений должно отвечать соответствующим требованиям части 11 «Электрическое оборудование».

2 МЕХАНИЗМЫ И АППАРАТЫ

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Насосы должны удовлетворять требованиям 5.2 части 9 «Механизмы».

2.1.2 Вентиляторы должны удовлетворять требованиям 5.3 части 9 «Механизмы».

2.1.3 На компрессорах и аппаратах холодильной установки должны устанавливаться приборы для контроля параметров работы холодильной установки. Кроме того, должна быть предусмотрена возможность установки контрольных и измерительных приборов, необходимых для проведения испытаний.

2.1.4 Электродвигатели компрессоров, насосов и вентиляторов должны соответствовать требованиям 2.8 и 5.4 части 11 «Электрическое оборудование».

2.1.5 Материалы, применяемые для изготовления компрессоров, аппаратов и трубопроводов, должны быть инертными к холодильным агентам. Не следует применять медные сплавы для изготовления труб и деталей, подвергающихся воздействию аммиака, а также сплавы алюминия с содержанием магния более 2,5% для труб и деталей, подвергающихся воздействию фреона.

2.1.6 Детали механизмов и аппаратов, которые соприкасаются со средами, способствующими возникновению коррозии, должны быть изготовлены из материалов с достаточной коррозионной стойкостью по отношению к этим средам или должны иметь антикоррозионные покрытия.

Узлы и конструкции механизмов и аппаратов, которые изготовлены из материалов, имеющих различный электролитический потенциал, и которые могут соприкасаться с морской водой, должны быть защищены от электролитической коррозии.

2.1.7 Материалы, применяемые для изготовления деталей, работающих при низких температурах, должны обладать достаточной вязкостью при этих температурах.

2.1.8 Механизмы и оборудование, входящие в состав холодильной установки, должны устанавливаться и крепиться на судне в соответствии с 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.4.5, 1.4.7 и 1.4.8 части 7 «Механические установки».

2.2 КОМПРЕССОРЫ

2.2.1 Компрессоры должны соответствовать требованиям раздела 5 части 9 «Механизмы», а также требованиям 5.1.3 и 5.1.4.1 части 9 «Механизмы».

2.2.2 Расчет деталей кривошипно-шатунного механизма компрессора на прочность должен производиться исходя из предельных давлений, которые указаны в табл. 5.1.3.3-1 части 9 «Механизмы».

2.2.3 На компрессорах со стороны всасывания и нагнетания холодильного газа должны иметься запорные клапаны независимо от наличия клапанов, управляемых автоматически.

2.2.4 Полости для холодильного агента, масла и охлаждающей воды в необходимых местах должны иметь спускные устройства.

2.2.5 На стороне нагнетания компрессора, у двухступенчатых компрессоров — на каждой ступени между цилиндром и запорным клапаном, должен быть установлен предохранительный клапан, перепускающий холодильный агент во всасывающую сторону компрессора при чрезмерном повышении давления.

Повышение давления после открытия предохранительного клапана не должно превышать 10% давления открытия.

На перепускной линии не должно быть никаких запорных устройств.

Выпуск холодильного агента в атмосферу является в каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

2.3 АППАРАТЫ И СОСУДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

2.3.1 Аппараты и сосуды под давлением в отношении материалов, прочности размеров элементов и оборудования арматурой должны удовлетворять соответствующим требованиям раздела 6 (кроме 6.3.1, 6.4.1, 6.4.2.3 и 6.4.2.4) части 10 «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением», а также требованиям настоящей части Правил.

2.3.2 Кожухотрубные аппараты и сосуды, работающие под давлением холодильного агента, должны снабжаться предохранительными клапанами с расчетной пропускной способностью, которая исключает возможность возникновения давления, превышающего давление открытия более чем на 10% при полном открытии предохранительного клапана.

Общество может потребовать снабжения предохранительными клапанами также аппаратов иного типа, если это будет признано целесообразным из-за сравнительно больших размеров этих аппаратов.

На промежуточных сосудах двухступенчатых холодильных машин предохранительные клапаны должны регулироваться как на стороне низкого давления.

Начало открытия предохранительных клапанов должно происходить при избыточном давлении, указанном в табл. 2.3.2.

Таблица 2.3.2

Холодильный агент	Избыточное давление, МПа	
	Сторона высокого давления	Сторона низкого давления
Аммиак		
Фреон-22	2,0	1,6
Фреон-12	1,4	1,0

Допускается установка переключающего устройства с двумя предохранительными клапанами такой конструкции, чтобы в любом случае с аппаратом или сосудом были соединены оба предохранительных клапана или один из них. Каждый клапан должен быть рассчитан на полную пропускную способность.

Установка запорных органов между аппаратом или сосудом и предохранительным клапаном не допускается.

2.3.3 Испарители воздухоохладителей с непосредственным испарением холодильного агента должны иметь сварную конструкцию. Фланцевые соединения между секциями и трубопроводами должны применяться только в необходимых случаях; при этом все фланцевые соединения должны располагаться в легкодоступных местах, обеспечивающих возможность проверки плотности соединений.

2.3.4 Аппараты и сосуды под давлением должны иметь устройства для выпуска воздуха, выпуска воды, масла и жидкого холодоносителя.

2.3.5 Аппараты и сосуды, содержащие жидкий холодильный агент, должны иметь устройства для аварийного выпуска холодильного агента.

3 ХОЛОДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ЕГО РАЗМЕЩЕНИЕ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 Холодильная установка должна обеспечивать постоянное поддержание в охлаждаемых помещениях температур, требующихся по роду перевозимого груза и условиям района плавания, во всех случаях эксплуатации, оговоренных в 1.4.2.

Если на судне предусматривается перевозка грузов, требующих поддержания различных температур, установка должна обеспечивать поддержание любой необходимой температуры, в том числе наиболее низкой, в пределах всего района эксплуатации при соблюдении требований настоящей части Правил.

При наличии иных потребителей холода холодильная установка должна обеспечивать поддержание требуемых температур в охлаждаемых помещениях при одновременной работе этих потребителей холода.

3.1.2 Каждая холодильная установка должна состоять не менее чем из двух холодильных машин. Холодопроизводительность каждой машины должна быть достаточной для поддержания требуемых согласно 3.1.1 температур в грузовых охлаждаемых помещениях при ее непрерывной работе в течение 24 ч.

3.1.3 При наличии более двух холодильных машин их холодопроизводительность должна быть такой, чтобы при выключенной одной любой машине суммарная холодопроизводительность работающих машин была достаточной для поддержания требуемых согласно 3.1.1 температур в грузовых охлаждаемых помещениях при их непрерывной работе в течение 24 ч.

3.1.4 Производительность холодильных машин тех установок, которые в символе класса должны получить добавочный знак (т. е. предназначенных также для охлаждения на судне груза, предварительно не охлажденного), должна быть достаточной для охлаждения на судне груза за время, в течение которого обеспечивается его сохранность, при непрерывной работе всех машин, включая резервную.

Для охлаждения груза на судне машины провизионных камер применяться не должны.

3.1.5 На промысловых судах, которые оборудованы, кроме холодильной установки охлаждения грузовых трюмов, также другими установками (например, морозильными, для изготовления льда и т. п.) и холодильные установки которых в символе класса должны получить добавочный знак РР, допускается устанавливать одну холодильную машину для охлаждения грузовых трюмов, обладающую такой производительностью, чтобы при работе машины в течение 24 ч соблюдались требования 3.1.1. В этом случае в качестве резервных машин могут использоваться одна или несколько холодильных машин другого назначения, но входящих в состав классифицируемой установки.

3.1.6 На транспортных и промысловых судах с емкостью охлаждаемых трюмов не более 300 м³ допускается применение холодильной установки, состоящей из одной машины, но с такой производительностью, чтобы при ее работе в течение 18 ч в сутки были выполнены

требования 3.1.1.

3.1.7 Морозильные устройства должны обеспечивать замораживание груза в течение требуемого времени.

При установке охлаждающих или морозильных аппаратов производительностью более 10 т в сутки необходимо устанавливать не менее двух таких аппаратов общей производительностью, равной требуемой.

3.1.8 При наличии холодильных машин с несколькими (в каждой из них) автономными компрессорами или машин, укомплектованных оборудованием, позволяющим обеспечивать взаимозаменяемость при различном сочетании отдельных элементов холодильных машин, определение количества резервного оборудования является в каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

3.1.9 Расположение охлаждающих батарей должно обеспечивать равномерное охлаждение помещения.

Батареи должны объединяться не менее чем в две самостоятельные секции, каждая из которых должна быть отключаемой.

Применение охлаждающих батарей с непосредственным испарением аммиака не допускается.

3.1.10 Если для охлаждения грузовых помещений применяется только один воздухоохладитель, его испаритель должен состоять не менее чем из двух самостоятельных секций, каждая из которых должна быть отключаемой.

3.1.11 При использовании насосной системы циркуляции холодильного агента необходимо предусматривать установку не менее двух циркуляционных насосов холодильного агента, один из которых должен являться резервным.

Если насосная система будет иметь возможность работать при отключенном насосе, резервный насос может не устанавливаться. В этом случае производительность холодильной установки должна удовлетворять требованиям 3.1.1, а производительность морозильных устройств не должна снижаться более чем на 20%.

3.1.12 При системе охлаждения жидким холодоносителем рекомендуется применять замкнутую (закрытую) систему с расширительной цистерной.

В составе системы жидкого холодоносителя одной группы потребителей холода должно быть не менее двух насосов жидкого холодоносителя, один из которых должен являться резервным.

При наличии двух и более групп потребителей холода с самостоятельными системами жидкого холодоносителя (по температурам) в каждой группе должно быть не менее одного насоса жидкого холодоносителя; резервным может быть общий для них насос соответствующей производительности и напора.

3.1.13 Холодильная установка должна иметь не менее двух циркуляционных насосов охлаждающей воды, один из которых должен являться резервным. В качестве резервного может быть использован любой судовой насос забортной воды, достаточный по производительности и напору.

3.2 АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

3.2.1 При наличии автоматических устройств должна быть предусмотрена возможность работы холодильной установки на ручном управлении.

3.2.2 Электрическое оборудование автоматических устройств должно соответствовать требованиям части 11 «Электрическое оборудование».

3.2.3 Компрессоры холодильного агента должны снабжаться автоматическими устройствами, отключающими их привод в случае:

- .1 недопустимого падения давления всасывания;
- .2 недопустимого повышения давления нагнетания;

.3 недопустимого понижения давления смазочного масла;

.4 недопустимого повышения температуры нагнетания (для автоматизированных холодильных установок с безвахтенным обслуживанием).

3.2.4 Отделители жидкости, промежуточные сосуды и циркуляционные ресиверы (при насосной системе циркуляции холодильного агента), а также испарители со свободным уровнем жидкости должны снабжаться автоматическими устройствами, обеспечивающими:

.1 поддержание постоянного уровня холодильного агента, установленного для правильной работы испарителя, или постоянной температуры перегрева паров;

.2 прекращение подачи жидкого агента в любой тип испарителей и промежуточных сосудов при остановке компрессора;

.3 отключение компрессора при недопустимом повышении уровня холодильного агента.

3.2.5 Установки с кожухотрубными испарителями должны снабжаться автоматическими устройствами, обеспечивающими:

.1 остановку компрессоров при прекращении движения жидкого холодоносителя через испаритель или отключение этого испарителя от системы холодильного агента;

.2 остановку компрессора при недопустимом понижении температуры жидкого холодоносителя.

3.3 ТРУБОПРОВОДЫ

3.3.1 Трубопроводы систем холодильного агента, жидкого холодоносителя и охлаждающей воды должны удовлетворять соответствующим требованиям 1.3 части 8 «Системы и трубопроводы» (за исключением 1.3.6, а для трубопроводов холодильного агента — 1.3.6 и 1.3.7), а также требованиям настоящей главы.

3.3.2 Стальные трубопроводы холодильного агента, жидкого холодоносителя и соединительные части этих трубопроводов, изготовленные не из нержавеющей стали, должны быть оцинкованы снаружи или иметь равноценную антикоррозионную защиту. Поверхности, соприкасающиеся с аммиаком, фреоном или жидким холодоносителем, не должны быть оцинкованными.

При изготовлении трубопроводов должны быть учтены требования 2.1.5, 2.1.6 и 2.1.7.

3.3.3 Трубопроводы холодильного агента и жидкого холодоносителя должны изготавливаться из бесшовных труб. Трубопроводы жидкого холодоносителя должны изготавливаться из стальных труб.

Соединения стальных трубопроводов холодильного агента должны, как правило, выполняться сваркой, а медных — сваркой или пайкой твердым припоем. При необходимости отдельные части трубопроводов могут соединяться на приваренных к трубам фланцах. Для труб с условным проходом до 20 мм рекомендуется применять штуцерные соединения.

3.3.4 Изоляция трубопроводов должна быть защищена от увлажнения.

3.3.5 Трубопроводы от предохранительных клапанов (за исключением указанных в 2.2.5) должны выводиться за борт ниже ватерлинии судна при минимальной осадке. На этих трубопроводах должен быть указатель утечки холодильного агента.

Выпуск фреона допускается производить в атмосферу в безопасном для людей месте.

3.3.6 На нагнетательных трубопроводах аммиачных холодильных машин между компрессором и конденсатором должен быть установлен невозвратный клапан.

3.3.7 Трубы аварийного спуска холодильного агента из аппаратов и сосудов должны выводиться в коллектор аварийного спуска, расположенный вне помещения холодильных машин, но вблизи входа в него. На коллекторе должны быть установлены запорные клапаны, отключающие каждую спускную трубу. Эти клапаны должны быть защищены от доступа посторонних лиц и приспособлены для пломбирования в закрытом состоянии. Общий трубопровод от коллектора аварийного спуска за борт должен быть снабжен невозвратным клапаном и выведен ниже ватерлинии судна при минимальной осадке. Для продувания общего

трубопровода должен быть предусмотрен подвод сжатого воздуха или пара. На общем трубопроводе аварийного спуска за борт перед невозвратным клапаном в удобном для наблюдения месте должен находиться указатель утечки холодильного агента.

Выпуск фреона допускается производить в атмосферу в безопасном для людей месте.

Внутренний диаметр трубопровода аварийного спуска холодильного агента из отдельных аппаратов и сосудов должен быть не менее диаметра предохранительного клапана, определенного по требованиям 2.3.2. Общий трубопровод аварийного спуска за борт должен иметь сечение не менее суммы сечений трех наибольших труб аварийного спуска из отдельных аппаратов и сосудов, соединенных с общим трубопроводом.

3.3.8 Охлаждающая вода должна подводиться не менее чем от двух кингстонов. При использовании кингстонов общесудового назначения должен быть обеспечен достаточный подвод воды от каждого кингстона при нормальных условиях эксплуатации судна.

3.3.9 На жидкостных фреоновых трубопроводах должны быть предусмотрены осушительные устройства для поглощения влаги.

Эти устройства должны устанавливаться совместно с фильтрами или конструктивно объединяться с ними.

3.4 ПОМЕЩЕНИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН

3.4.1 Помещения холодильных машин должны удовлетворять требованиям 1.12.1, 1.12.2 и 1.12.9 части 7 «Механические установки», а также требованиям настоящей главы.

Аммиачные холодильные машины должны устанавливаться в отдельных газонепроницаемых помещениях.

Осушение помещения холодильных машин должно быть выполнено согласно требованиям 2.4.10 части 8 «Системы и трубопроводы».

3.4.2 Размещение механизмов, аппаратов и трубопроводов в помещении холодильных машин должно обеспечивать удобное их обслуживание, а также возможность замены частей без снятия механизмов и аппаратов с фундаментов. При этом механизмы, аппараты и другое оборудование должны устанавливаться на расстоянии не менее 100 мм от переборок и стенок других устройств.

3.4.3 Помещение холодильных машин должно иметь два выхода, как можно дальше расположенных друг от друга, с дверями, открывающимися наружу. Если помещение холодильных машин расположено выше или ниже открытой палубы, каждый выходной путь должен быть снабжен стальными трапами, как можно более отдаленными друг от друга и ведущими к дверям помещений, из которых предусмотрены выходы на открытую палубу.

Помещения фреоновых автоматизированных холодильных машин, где постоянная вахта не предусматривается, могут не иметь второго выхода.

3.4.4 Выходы из помещений аммиачных холодильных машин не должны вести в жилые и служебные помещения или в помещения, сообщающиеся с ними. Один из выходов должен вести на открытую палубу.

Выходы, имеющие коридоры или шахты, должны быть оборудованы приточной и вытяжной вентиляцией; приточная вентиляция должна быть искусственной. Устройство для включения этой вентиляции должно находиться снаружи и внутри помещения холодильных машин в непосредственной близости от выходной двери.

3.4.5 Выходы из помещений аммиачных холодильных машин должны иметь устройства для создания водяных завес. Устройство для включения водяных завес должно находиться снаружи в непосредственной близости от выходной двери.

В помещении аммиачных холодильных машин необходимо иметь кран со шлангом от водопожарной системы.

3.4.6 Помещение холодильных машин должно иметь достаточную и эффективную вентиляцию.

В помещении аммиачных холодильных машин система вентиляции должна быть автономной.

3.4.7 Кроме основной вентиляции, требуемой в 3.4.6, каждое помещение холодильных машин должно быть оборудовано аварийной вентиляцией, обеспечивающей:

.1 40-кратный обмен воздуха в час для помещений аммиачных холодильных машин;

.2 20-кратный обмен воздуха в час для отдельных помещений фреоновых холодильных машин.

При расположении фреоновых холодильных машин в помещении главных механизмов необходимо предусматривать зональную вытяжную вентиляцию из самых низких мест в районе холодильных машин.

При расчете системы аварийной вентиляции допускается учитывать производительность вентиляторов основной вентиляции при условии, что при обесточивании распределительного щита холодильных машин основная вентиляция сможет действовать совместно с аварийной.

3.5 ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗАПАСОВ ХОЛОДИЛЬНОГО АГЕНТА

3.5.1 Помещения для хранения запасов холодильного агента должны быть отделены от других помещений и их расположение на судне, а также конструкция ограждающих поверхностей должны удовлетворять требованиям 2.1.6.1 части 6 «Противопожарная защита» для хранения запасов аммиака и 2.1.7.1 и 2.1.7.3 — для хранения запасов фреона.

Помещения для хранения аммиака, кроме того, должны быть газонепроницаемыми.

Для хранения небольших запасов фреона по согласованию с Обществом допускается отступление от изложенных выше требований.

3.5.2 Баллоны холодильного агента должны быть закреплены таким образом, чтобы они не могли сдвигаться в условиях штормовой погоды.

Между обшивкой помещения кладовой и баллонами, а также между отдельными баллонами должны быть проложены неметаллические прокладки.

3.5.3 Помещения для хранения запасов холодильного агента должны быть снабжены вентиляцией и изолированы таким образом, чтобы температура в них не могла превысить +45°C.

При хранении аммиака система вентиляции должна быть автономной.

3.5.4 В помещении запаса холодильного агента не допускается хранение баллонов с другими сжатыми газами. Для оборудования этого помещения не следует применять сгораемые материалы.

3.5.5 Хранение запасов холодильного агента в стационарных сосудах (ресиверах) допускается при условии, что сосуды и помещения, в которых они расположены, будут соответствовать требованиям 2.3.1, 2.3.2, 2.3.5, 3.3.5 и 3.3.7, а для аммиачных сосудов — также 3.4.5 и 3.4.7.

Должна предусматриваться возможность отсоса аммиака из расходного трубопровода каждого сосуда после окончания заполнения системы или после периодической ее дозарядки.

Расходные трубопроводы от сосудов, предназначенных для хранения запасов агента, не должны прокладываться через жилые и хозяйственные помещения.

4 ОХЛАЖДАЕМЫЕ ГРУЗОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

4.1 ОБОРУДОВАНИЕ

4.1.1 Холодильные аппараты, батареи, механизмы, приборы, а также трубопроводы и воздухопроводы, расположенные в охлаждаемых помещениях, должны быть надежно закреплены и защищены от повреждения грузом.

4.1.2 При системе воздушного охлаждения воздухоохладители могут располагаться как в отдельных помещениях, так и в грузовых охлаждаемых помещениях. При расположении в грузовых охлаждаемых помещениях воздухоохладители должны быть снабжены сборником конденсата.

Для охлаждаемых помещений с минусовыми температурами сборники конденсата рекомендуется выполнять с обогревом.

Применение воздухоохладителей с непосредственным испарением аммиака не допускается.

4.1.3 При системе воздушного охлаждения должен быть обеспечен доступ к воздухоохладителям при полностью загруженном грузовом помещении. В противном случае доступ к воздухоохладителям должен быть предусмотрен из неохлаждаемых соседних помещений. Проходное отверстие в помещение воздухоохладителей должно иметь размеры, позволяющие проносить через него крыльчатку вентилятора и электродвигатель.

4.1.4 При проходе воздухопроводов воздушного охлаждения через водонепроницаемые переборки на этих переборках необходимо устанавливать клинкет, рассчитанные на то же давление, на которое рассчитана переборка. Управление этими клинкетами должно быть выведено в доступные места выше палубы переборок.

4.1.5 Воздухопроводы, проходящие через охлаждаемые помещения в другие помещения, должны быть воздухонепроницаемы и, если температура воздуха в воздухопроводах отличается от температуры воздуха в помещении, сквозь которое они проходят, тщательно изолированы.

4.1.6 Охлаждаемые помещения должны быть оборудованы телетермометрическими устройствами. При отсутствии таких устройств охлаждаемые помещения должны быть оборудованы не менее чем двумя термометрическими трубами диаметром не менее 50 мм. Части термометрических труб, проходящие через неохлаждаемые помещения, должны быть тщательно изолированы.

4.1.7 Осушение охлаждаемых помещений должно удовлетворять требованиям 2.7 части 8 «Системы и трубопроводы».

4.2 ИЗОЛЯЦИЯ

4.2.1 Внутри грузовых охлаждаемых помещений все металлические части корпуса судна должны быть тщательно изолированы.

4.2.2 Изоляция грузовых охлаждаемых помещений должна выполняться из биостойких материалов, не выделяющих запаха.

Изоляционные материалы должны быть одобрены Обществом.

Дистанционные прокладки, отделяющие изоляцию от стальных поверхностей смежных помещений, танков и настила двойного дна, должны быть выполнены из нефтестойкого и негорючего материала, не выделяющего запаха.

4.2.3 Изоляция поверхностей переборок топливных цистерн и настила двойного дна в районе расположения топливных танков должна быть выполнена таким образом, чтобы между этими поверхностями и изоляцией оставалась воздушная прослойка толщиной не менее 50 мм.

Вместо воздушной прослойки можно применять прокладки из нефтестойкого материала, не выделяющего запаха.

4.2.4 Изоляция грузовых охлаждаемых помещений должна быть защищена от проникновения влаги или снабжена надежными средствами осушения ее в период эксплуатации, а также защищена от повреждения грызунами.

4.2.5 Изоляция грузовых охлаждаемых помещений должна иметь обшивку или иное защитное покрытие. В тех местах, где обшивка может быть повреждена грузом, она должна быть надежно защищена.

4.2.6 Трубопроводы в местах прохода через переборки или палубы не должны иметь непосредственных контактов с ними во избежание образования тепловых мостиков.

4.3 ВЕНТИЛЯЦИЯ

4.3.1 Для перевозки грузов, требующих смены воздуха в грузовых охлаждаемых помещениях, должна быть предусмотрена система вентиляции, обеспечивающая подачу в

помещения чистого наружного воздуха (охлажденного или подогретого).

4.3.2 Каждое впускное и выпускное отверстие должно иметь воздухонепроницаемое устройство для закрывания.

4.3.3 Если для неклассифицируемых холодильных установок применено воздушное охлаждение грузовых трюмов с непосредственным испарением аммиака в воздухоохладителях, для каждого или для нескольких таких трюмов необходимо предусмотреть независимую систему вентиляции.

5 МОРОЗИЛЬНЫЕ И ОХЛАЖДАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

5.1 МОРОЗИЛЬНЫЕ И ОХЛАЖДАЮЩИЕ АППАРАТЫ

5.1.1 Помещение воздухоохладителей и вентиляторов в морозильных туннелях должно отвечать требованиям 4.1.1 и 4.1.3.

5.1.2 В помещениях холодильных машин должны устанавливаться приборы для контроля за работой морозильных и охлаждающих аппаратов, работающих по системе непосредственного испарения.

5.1.3 Если в морозильном туннеле применена система непосредственного испарения аммиака, следует предусмотреть аварийную вытяжную вентиляцию, а само помещение туннеля должно быть газонепроницаемым.

5.1.4 Арматура трубопроводов, ведущих внутрь туннеля, должна быть расположена вне этого туннеля.

5.1.5 Изоляция морозильных туннелей должна удовлетворять требованиям 4.1.5, 4.2.2, 4.2.4 и 4.2.5.

5.2 ПОМЕЩЕНИЯ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

5.2.1 Размещение на судне механизмов, аппаратов и сосудов, работающих под давлением холодильного агента, вне помещений холодильных машин является в каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

5.2.2 В помещениях с технологическим оборудованием, работающим по системе непосредственного испарения аммиака, необходимо иметь кран со шлангом от водопожарной системы.

5.2.3 Помещения с технологическим оборудованием должны иметь надежную вентиляцию. Кроме основной вентиляции, в помещениях с технологическим оборудованием, работающим по системе непосредственного испарения аммиака, должна быть предусмотрена аварийная вентиляция. Кратность обмена воздуха системы аварийной вентиляции является в каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

При использовании в испарительных системах аммиака основная и аварийная системы вентиляции должны быть автономными.

5.2.4 В помещениях с технологическим оборудованием, работающим по системе непосредственного испарения аммиака, должны быть предусмотрены два выхода, как это указано в 3.4.3 и 3.4.4. Выходы должны иметь устройства для создания водяных завес. Устройство для включения водяных завес должно находиться снаружи помещения в непосредственной близости от выходной двери.

6 ИСПЫТАНИЯ

6.1 ИСПЫТАНИЯ НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ

6.1.1 Элементы установки, работающие под давлением холодильного агента, в присутствии инспектора Общества следует подвергнуть испытанию давлением не менее указанного в табл. 6.1.1.

Таблица 6.1.1

Правила классификации морских судов

Холодильный агент	Составная часть установки	Пробное давление, МПа, при испытаниях			
		гидравлических		пневматических	
		сторона высокого давления	сторона низкого давления	сторона высокого давления	сторона низкого давления
Аммиак Фреон-22	Цилиндры компрессоров	3,5	—	2,7	—
	Картеры компрессоров, подверженные давлению холодильного агента	—	2,0	—	1,6
	Сосуды, аппараты, разобщительные клапаны и весь трубопровод	3,5	2,0	2,7	1,6
	Цилиндры компрессоров	3,5	—	2,7	—
	Картеры компрессоров, подверженные давлению холодильного агента	—	2,0	—	1,6
	Сосуды, аппараты, разобщительные клапаны и весь трубопровод	3,5	2,0	2,7	1,6
Фреон-12	Цилиндры компрессоров	2,4	—	1,8	—
	Картеры компрессоров, подверженные давлению холодильного агента	—	1,4	—	1,0
	Сосуды, аппараты, разобщительные клапаны и весь трубопровод	2,4	1,4	1,8	1,0

Примечание. Элементы, установленные в линиях промежуточного давления двухступенчатых машин, должны испытываться давлением по нормам для стороны низкого давления.

6.1.2 Гидравлические испытания могут производиться водой или другой жидкостью.

6.1.3 Пневматические испытания аппаратов должны производиться воздухом, углекислотой или азотом путем погружения аппарата в воду при температуре не ниже 15°C. Если такие испытания из-за больших размеров аппаратов или других обоснованных причин вызывают затруднения, проведение испытаний без погружения аппарата в воду является в

каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

Пневматические испытания элементов холодильной установки допускается выполнять смесью фреона с добавлением азота или углекислоты и обнаружением неплотностей при помощи течеискателей при давлениях, указанных в табл. 6.1.1. Для трубопроводов эти испытания могут быть проведены на судне при испытании всей системы.

Фреоновые компрессоры и аппараты, работающие при давлении ниже атмосферного, также должны быть испытаны под вакуумом при остаточном давлении 40 мм рт. ст. (5 кПа).

6.1.4 Элементы, работающие под давлением жидкого холодоносителя или воды, следует подвергнуть гидравлическим испытаниям давлением, равным двойному рабочему давлению, но не менее 0,4 МПа.

6.1.5 Закрытые корпуса погружных аппаратов должны испытываться гидравлическим давлением, равным двойному рабочему давлению, но не менее 0,1 МПа.

6.1.6 Механизмы и оборудование, указанные в 1.3.2, после сборки должны быть испытаны в соответствии с требованиями 1.4 части 9 «Механизмы».

6.2 ИСПЫТАНИЯ НА СУДНЕ

6.2.1 После окончания монтажа холодильной установки на судне должны быть проведены пневматические испытания всех трубопроводов вместе с частью аппаратов и арматурой давлением, указанным в графах 5 и 6 табл. 6.1.1, в соответствии с применяемым холодильным агентом.

Фреоновые компрессоры и аппараты, работающие под давлением ниже атмосферного, в составе установки должны быть испытаны под вакуумом при остаточном давлении 5 кПа.

Если во время испытания системы давлением возникает опасность повреждения сальников или разрегулирования приборов, сальники и приборы необходимо отключить.

6.2.2 Пневматические испытания на судне могут производиться сухим воздухом, углекислотой или азотом.

6.2.3 После испытания давлением трубопроводы должны быть тщательно осушены. Особенно тщательно следует осушать трубопроводы фреона.

6.2.4 После наполнения системы холодильным агентом следует проверить плотность соединений и арматуры.

6.2.5 Трубопроводы жидкого холодоносителя вместе с арматурой и змеевиками, включая часть испарителя закрытого типа, в которой циркулирует жидкий холодоноситель, а также трубопроводы охлаждающей воды вместе с водяной частью конденсатора должны быть испытаны на судне гидравлическим давлением не менее 1,25 рабочего давления.