МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 33662.3— 2017 (ISO 5149-3:2014)

ХОЛОДИЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

Требования безопасности и охраны окружающей среды

Часть 3

Место установки

(ISO 5149-3:2014, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Техническими комитетами по стандартизации ТК 061 «Вентиляция и кондиционирование», ТК 271 «Установки холодильные» и Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 ноября 2017 г. № 52)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Институт стандартизации Молдовы
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2018 г. № 654-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33662.3—2017 (ISO 5149-3:2014) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2019 г.

5 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ISO 5149-3:2014 «Холодильные системы и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 3. Место установки» («Refrigerating systems and heat pumps — Safety and environmental requirements — Part 3: Installation site», MOD) путем изменения ссылок, которые выделены в тексте курсивом.

Ссылки на международные стандарты заменены в разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылками на соответствующие идентичные и модифицированные межгосударственные стандарты.

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 86 «Охлаждение и кондиционирование воздуха» Международной организации по стандартизации (ISO).

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2014 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2018

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Размещение холодильного оборудования 2
4.1 Общие положения 2
4.2 Холодильное оборудование, размещаемое на открытом воздухе 2
4.3 Холодильное оборудование, размещаемое в машинном отделении 2
4.4 Холодильное оборудование, размещаемое в помещениях (комнатах) 2
4.5 Холодильное оборудование, размещаемое в помещениях, спроектированных не для использования в качестве машинного отделения 2
4.6 Холодильное оборудование, расположенное в кожухе с принудительной вентиляцией в пределах комнаты (помещения) 2
4.7 Трубопроводные кожухи 3
5 Машинные отделения 3
5.1 Комнаты в машинных отделениях и специальных машинных отделениях 3
5.2 Вентиляция машинного отделения 3
5.3 Оборудование со сжиганием топлива и воздушные компрессоры 3
5.4 Открытый огонь 3
5.5 Хранение 3
5.6 Дистанционный аварийный выключатель 4
5.7 Наружные проемы машинных отделений 4
5.8 Трубопроводы и воздуховоды 4
5.9 Нормальное освещение 4
5.10 Аварийное освещение 4
5.11 Размеры и доступность 4
5.12 Двери, стены и коммуникации 4
5.13 Вентиляция 5
5.14 Машинные отделения для воспламеняющихся хладагентов (группы опасности A2L, A2, B2L, B2, B3 и A3) 6
6 Дополнительные положения. Требования 7
6.1 Общие положения 7
6.2 Комнаты (помещения), занимаемые людьми 7
6.3 Вентиляция 7
6.4 Предохранительные запорные клапаны 8
7 Электромонтажные работы 8
7.1 Общие требования 8
7.2 Основной источник питания 9
7.3 Электрооборудование в машинных отделениях, в которых система содержит воспламеняемый хладагент группы опасности 2L 9

8 Аварийная сигнализация . . . 9
8.1 Общие положения . . . 9
8.2 Электропитание аварийной сигнализации . . . 9
8.3 Аварийное предупреждение . . . 9
8.4 Дополнительные требования к системе аварийной сигнализации для холодильных систем с хладагентом R-717 и заправкой свыше 4500 кг . . . 10
9 Детекторы . . . 10
9.1 Общие положения . . . 10
9.2 Расположение детекторов . . . 10
9.3 Функционирование детектора . . . 10
9.4 Тип и характеристики детектора . . . 10
9.5 Установка . . . 11
10 Руководство по эксплуатации, предупреждающие знаки и контроль . . . 11
10.1 Руководство по эксплуатации . . . 11
10.2 Предупреждающие знаки . . . 11
10.3 Визуальный осмотр места установки . . . 11
10.4 Обслуживание места установки . . . 12
11 Источники тепла и высокой температуры, расположенные в месте установки . . . 12
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте . . . 13
Библиография . . . 14

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ХОЛОДИЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

Требования безопасности и охраны окружающей среды

Часть 3

Место установки

Refrigerating systems and heat pumps. Safety and environmental requirements. Part 3. Installation site

Дата введения — 2019—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования по безопасности к местам установки, в которых размещают холодильные системы.

Настоящий стандарт распространяется на вновь вводимые в эксплуатацию холодильные системы, модифицируемые или реконструируемые существующие холодильные системы, а также на существующие холодильные системы, передаваемые для эксплуатации на другой площадке. Требования настоящего стандарта распространяются также на системы, переоборудуемые для работы на другом хладагенте.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты.

ГОСТ 33662.1—2015 (ISO 5149-1:2014) Холодильные системы и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 1. Определения, классификация и критерии выбора

ГОСТ 33662.2—2015 (ISO 5149-2:2014) Холодильные системы и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 2. Проектирование, конструкция, изготовление, испытания, маркировка и документация

ГОСТ 33662.4—2015 (ISO 5149-4:2014) Холодильные системы и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 4. Эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и восстановление

ГОСТ 30331.1—2013 (IEC 60364-1:2005) Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения

ГОСТ IEC 60335-2-104—2013 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-104. Дополнительные требования к устройствам, предназначенным для восстановления и/или рециркуляции хладагентов в оборудовании для кондиционирования воздуха и холодильном оборудовании

*ГОСТ ISO 13850—2016 Безопасность машин. Аварийный останов. Принципы конструирования**

* В Российской Федерации стандарт не действует.

Издание официальное

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ 33662.1*.

4 Размещение холодильного оборудования

4.1 Общие положения

Холодильное оборудование может быть размещено снаружи здания на открытом воздухе либо в предназначенном для этого машинном отделении, либо в помещениях (комнатах), либо в помещениях, спроектированных не для использования в качестве машинного отделения.

4.2 Холодильное оборудование, размещаемое на открытом воздухе

Холодильное оборудование располагают на открытом воздухе таким образом, чтобы исключить возможность утечки хладагента в здание или возникновения иной опасности для людей. Если оборудование располагают на крыше здания, хладагент в случае утечки не должен попадать в вентиляционные каналы, двери, люки или другие аналогичные проемы.

4.3 Холодильное оборудование, размещаемое в машинном отделении

Если холодильное оборудование располагают в машинном отделении, оно должно соответствовать требованиям, установленным в 5.1—5.14. Если количество хладагента превышает практический предел (см. *ГОСТ 33662.1*), холодильную систему располагают в специальном машинном отделении, возможные источники возгорания в котором должны отвечать требованиям 5.3, 5.4 и 5.14.

Примечания

1 Для холодильных систем, содержащих хладагент R-717 или хладагенты B2L, B2, B3, A2L, A2 и A3, применяют дополнительные требования в соответствии с 5.12.

2 В случаях, когда помещение вокруг холодильного оборудования достаточно велико для входа людей, его рассматривают как машинное отделение и применяют требования к таким помещениям.

4.4 Холодильное оборудование, размещаемое в помещениях (комнатах)

Для такого оборудования применяют требования, установленные в *ГОСТ 33662.1 (приложение А)*.

4.5 Холодильное оборудование, размещаемое в помещениях, спроектированных не для использования в качестве машинного отделения

Если такие помещения изолированы от других помещений, то их рассматривают как машинное отделение. Если же место размещения холодильной машины не может быть изолировано от других помещений, его рассматривают как место установки, располагаемое в помещении, где находятся люди, и соответственно применяют требования, установленные для таких помещений.

4.6 Холодильное оборудование, расположенное в кожухе с принудительной вентиляцией в пределах комнаты (помещения)

Кожух с принудительной вентиляцией, внутри которого расположена холодильная система, должен иметь воздуховод, установленный в соответствии с инструкцией изготовителя и имеющий длину и максимальное число поворотов не более указанного изготовителем. Объем помещения, в котором установлен кожух, должен превышать объем кожуха не менее чем в 10 раз, и помещение должно быть устроено таким образом, чтобы оно могло обеспечить удаление выходящего из оборудования воздуха.

Вентиляция кожуха должна осуществляться наружным воздухом, или помещение должно иметь необходимый объем, установленный в *ГОСТ 33662.1 (пункт 5.2.17)* для комнат (помещений).

4.7 Трубопроводные кожухи

Места, где запорные устройства с ручным управлением установлены в кожухах трубопроводов, в которые предусмотрен вход человека, должны быть оборудованы не менее чем двумя эвакуационными выходами. Такие кожухи должны иметь высоту не менее 1,2 м.

5 Машинные отделения

5.1 Комнаты в машинных отделениях и специальных машинных отделениях

Машинные отделения не допускается использовать в качестве помещений для длительного пребывания людей. Собственник или пользователь оборудования должен быть уверен, что машинные отделения доступны только обученному персоналу, проводящему осмотр, техническое обслуживание и ремонт оборудования. Если в машинных отделениях находятся люди в течение долгого периода времени, например при проведении текущего ремонта здания, то такие машинные отделения следует рассматривать как помещения, занятые людьми с категорией «Помещения с ограниченным доступом» (*ГОСТ 33662.1*).

Специальные машинные отделения не допускается использовать как помещения с длительным пребыванием людей.

В соответствии с требованиями *ГОСТ 33662.4* в случае возникновения чрезвычайной ситуации, когда требуется доступ специально подготовленного персонала, следует предусмотреть места рядом с машинным отделением для хранения средств индивидуальной защиты.

5.2 Вентиляция машинного отделения

Не допускается выпуск хладагента через соседние комнаты, лестничные площадки, проходы или дренажные системы. Отводимый газ должен быть выпущен на открытый воздух.

Не допускается никакого воздушного потока в помещения с людьми из машинного отделения за исключением случая, если воздушный поток направлен по герметизированным воздуховодам и приняты меры для предотвращения любой утечки хладагента.

5.3 Оборудование со сжиганием топлива и воздушные компрессоры

В случае если оборудование со сжиганием топлива расположено в машинном отделении, в котором также расположено холодильное оборудование, подачу воздуха в камеры сгорания, котлы или компрессоры осуществляют из мест, где отсутствуют пары хладагента. Такую подачу осуществляют с помощью воздуховодов и предпринимают меры для предотвращения любой утечки хладагента в поступающий воздух.

5.4 Открытый огонь

Не допускается разведение открытого огня в машинных отделениях или специальных машинных отделениях для сварки, пайки или другой аналогичной деятельности за исключением случаев и при условии, что обеспечены меры по контролю концентрации хладагента и достаточной вентиляции. Не допускается оставление источников открытого огня без присмотра.

Примечание — Если в холодильных установках используют хладагент R-744, применение открытого огня может быть разрешено. Скорость вентиляции при проведении сварочных работ и пайки должна быть достаточной с учетом горения (и выделения продуктов горения) для хладагента, находящегося в машинном отделении.

5.5 Хранение

Не допускается использовать машинные отделения для хранения. Исключение составляет хранение необходимых инструментов, расходных материалов. Любые хладагенты, горючие или токсичные вещества следует хранить в соответствии с установленными требованиями.

5.6 Дистанционный аварийный выключатель

Дистанционный выключатель для остановки холодильной системы должен находиться за пределами, но вблизи машинного отделения. Аналогичный выключатель располагают также внутри машинного отделения. Выключатели должны соответствовать требованиям *ГОСТ ISO 13850* и [1]*.

5.7 Наружные проемы машинных отделений

Не допускается расположение наружных проемов машинных отделений ближе чем 2 м от аварийных выходов, лестничных площадок или других конструктивных проемов зданий, например окон, дверей вентиляционных отверстий и т.д.

5.8 Трубопроводы и воздуховоды

Все трубопроводы и воздуховоды, проходящие через стены, потолки и полы из машинных отделений, должны быть герметизированы в местах стыков. Материал герметизации должен обладать огнезащитными свойствами не менее свойств соответствующих стен потолка или пола.

Примечание — Разгрузочные трубопроводы от устройств сброса давления, предохранительных клапанов и плавких пробок могут произвести сброс в воздух с помощью предусмотренных средств, но на достаточном отдалении от любого забора воздуха в здание, или произвести сброс в достаточное количество подходящего поглощающего материала.

Допускается выпуск хладагентов группы А1 в машинное отделение устройствами для сброса хладагента при условии заправки системы меньше предельных значений *ГОСТ 33662.1 (приложение А)*. При таком сбросе давления следует предусмотреть меры по исключению ущерба для имущества и здоровья людей.

5.9 Нормальное освещение

Стационарное освещение в машинном отделении должно быть таким, чтобы обеспечить безопасность при проведении работ. Уровень освещенности и места установки осветительных приборов выбирают в соответствии с установленными требованиями. Лампы накаливания в машинных отделениях с хладагентом R-717 должны быть снабжены брызгозащитными плафонами со степенью защиты IP X4.

5.10 Аварийное освещение

В машинных отделениях должна быть предусмотрена стационарная или портативная система аварийного освещения, достаточная для обеспечения нормальной работы средств управления и эвакуации персонала в случае аварийного отключения электропитания.

5.11 Размеры и доступность

Размеры машинного помещения должны быть такими, чтобы обеспечить удобную установку, достаточное пространство для осмотра, технического обслуживания, эксплуатации, ремонта и демонтажа холодильного оборудования, в том числе достаточное пространство для людей, использующего средства индивидуальной защиты.

При необходимости должны быть предусмотрены передвижные и стационарные лестницы, площадки и мостки для того, чтобы избежать стояния или передвижения по трубопроводам, арматуре, кронштейнам и опорным конструкциям, а также отдельным компонентам во время эксплуатации, при техническом обслуживании, осмотре и ремонте холодильной системы. Необходимо обеспечить минимальную высоту в 2 м под оборудованием, размещенным над проходами и постоянными рабочими местами.

Примечание — Высоту 2 м определяют от пола или поверхности, по которой перемещаются люди.

5.12 Двери, стены и коммуникации

5.12.1 Двери и проемы

Машинные отделения должны иметь достаточное количество открывающихся наружу дверей, чтобы гарантировать, что персонал может покинуть помещение, в котором расположена холодильная

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60204-1—2007 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования».

система в случае возникновения чрезвычайной ситуации. Двери должны плотно прилегать и быть сконструированы таким образом, что они могли быть открыты изнутри. Двери должны быть изготовлены из материалов и соответствующим образом сконструированы, чтобы иметь предел огнестойкости не менее 1 ч, а также испытаны в соответствии с действующими нормативными документами на этот показатель.

5.12.2 Чрезвычайная ситуация

Должны быть предусмотрены меры для обеспечения немедленного выхода из машинного отделения людей в случае возникновения чрезвычайной ситуации. Не менее чем один аварийный выход должен вести непосредственно на открытый воздух или в проход, ведущий к открытому воздуху.

5.12.3 Стены, пол и потолок

Стены, пол и потолок машинного отделения, расположенного внутри здания, должны иметь предел огнестойкости не менее 1 ч и быть герметичными. Они должны быть изготовлены из соответствующих материалов, и их конструкция должна соответствовать требованиям нормативных документов.

5.12.4 Служебные коммуникации

Служебные коммуникации должны соответствовать требованиям нормативных документов. Они должны быть герметичными, чтобы свести к минимуму последствия в случае попадания в них хладагента вследствие утечки, и должны обладать тем же пределом огнестойкости, как стены и двери.

Служебные коммуникации не допускается использовать в качестве воздуховодов для вентиляции и кондиционирования.

5.12.5 Аварийные вентиляционные каналы

Изделия из листового металла для вентиляционных и аварийных вентиляционных каналов следует изготавливать и обслуживать в соответствии с действующими нормативными документами. После монтажа все швы и стыки должны быть герметизированы, чтобы свести к минимуму утечку газа из канала. Вентиляционный канал должен иметь такой же предел огнестойкости, как двери и стены машинного отделения.

5.13 Вентиляция

5.13.1 Общие положения

Вентиляция машинного отделения должна быть достаточной как для нормальных условий эксплуатации, так и для аварийных ситуаций. Воздух из машинных отделений должен отводиться на открытый воздух с помощью механической вентиляции в случае выпуска хладагента вследствие утечки или разрушения компонентов. Такая вентиляционная система должна быть независимой от любой другой вентиляционной системы.

Должны быть предусмотрены меры для доставки достаточного количества свежего воздуха и хорошее его распределение в машинном отделении. Недопустимо наличие «мертвых зон».

Внешние вентиляционные отверстия должны быть расположены таким образом, чтобы не допустить забор отработавшего воздуха и его повторного попадания в машинное отделение.

5.13.2 Вентиляция в нормальных условиях эксплуатации, когда в машинном отделении находятся люди

Вентиляцию, когда в машинном отделении находятся люди, следует осуществлять в соответствии с действующими нормативными документами, но не менее чем с четырехкратным обновлением воздуха в час.

5.13.3 Аварийная механическая вентиляция

Если определение концентрации газа в машинном отделении является требованием, то аварийная механическая вентиляционная система должна быть активирована с помощью соответствующего детектора(ов), расположенного(ых) в машинном отделении. Детектор (детекторы) должны соответствовать требованиям раздела 9.

Аварийная механическая вентиляция также должна быть снабжена двумя независимыми средствами аварийного управления, одно из которых располагают внутри машинного отделения, а другое снаружи.

Если необходимая скорость вентиляции не может быть достигнута, должен быть включен звуковой и/или визуальный сигнал тревоги, и в соответствующих случаях электропитание должно быть отключено.

5.13.4 Требуемый расход воздуха для аварийной механической вентиляции

Минимальный расход воздуха для аварийной механической вентиляции вычисляют по формуле

$$V = 0{,}014m^{2/3}, \quad (1)$$

где V — расход воздуха, $м^3/с$;

m — максимальная масса заправленного хладагента холодильной системы, независимо от того, какая его часть находится в машинном отделении, кг;

0,014 — коэффициент расчета, $м^3/с \cdot кг^{-2/3}$.

5.13.5 Вентиляционные отверстия

Вентиляционные отверстия должны иметь размеры и быть расположены таким образом, чтобы с учетом характеристик хладагента обеспечить достаточный приток и отвод отработанного воздуха с учетом производительности вентилятора. Впускные и выпускные отверстия должны быть устроены таким образом, чтобы могли обеспечить отвод хладагента при любой утечке.

5.14 Машинные отделения для воспламеняющихся хладагентов (группы опасности A2L, A2, B2L, B2, B3 и A3)

5.14.1 Общие положения

5.14.1.1 Расположение

Машинное отделение располагают в соответствии с нормативными документами, а также в зависимости от величины заправки холодильной системы.

Оборудование с хладагентами групп опасностей A2L, A2, B2L, B2, A3 и B3, где существует риск взрыва, в случае превышения концентрации хладагента должны соответствовать требованиям опасных зон по достижению нижнего концентрационного предела воспламеняемости хладагента в смеси с воздухом (*НКПВ*). В соответствии с нормативными документами должны быть предусмотрены меры по смягчению последствий взрыва (например, ослабленная стена или крыша).

5.14.1.2 Аварийная вытяжная вентиляция

Аварийная вытяжная вентиляция должна быть:

a) с двигателем, установленным в вытяжном воздушном потоке, или

b) для взрывоопасных зон в соответствии с требованиями *ГОСТ 33662.2(пункт 5.2.16)*.

Вентилятор должен быть расположен таким образом, чтобы можно было избежать недопустимого повышения давления в выпускном воздуховоде машинного отделения. В вентиляторе не должно образовываться искр при контакте вращающихся и неподвижных частей. Выпуск из вытяжной вентиляции должен осуществляться в соответствии с нормативными документами. Выходное отверстие не должно быть перекрыто даже частично, при этом допускается установка средств от попадания мусора, листьев и помета птиц. Если устанавливают выпускной воздуховод с восходящим потоком воздуха, то должен быть предусмотрен дренаж для улавливания воды, который должен иметь доступ для проведения осмотра.

5.14.2 Дополнительные требования к хладагенту R-717

5.14.2.1 Дренаж

В случае вероятности разлива R-717 и достижения им поверхности воды должна быть спроектирована и установлена система сбора и отведения водного раствора в соответствии с действующими нормативными документами. Пол должен быть устроен таким образом, чтобы предотвратить разлив R-717 за пределы машинного отделения. Место слива воды из системы сбора и отведения должно находиться в «нормально закрытом» состоянии.

5.14.2.2 Специальное оборудование экстренного промывания

Для R-717 или других едких (раздражающих) хладагентов должны быть обеспечены легко доступные средства для промывания глаз и принятия душа за пределами аварийного выхода из машинного отделения. Предусмотренный для этих целей автоматический душ должен обеспечивать не менее 1,5 л/с воды температурой 25 °С—30 °С.

5.14.2.3 Спринклерные системы пожаротушения

Не допускается применение спринклерных водяных систем пожаротушения в машинных отделениях холодильных систем с R-717 с заправкой более 200 кг.

5.14.3 Оборудование со сжиганием топлива

Не допускается установка оборудования со сжиганием топлива в машинном отделении, в котором установлена холодильная система, содержащая хладагент групп опасности A2L, A2/A3.

5.14.4 Максимальная температура поверхности

Температура горячих поверхностей должна быть ниже температуры самовоспламенения хладагента не менее чем на 100 °С.

6 Дополнительные положения. Требования

6.1 Общие положения

Там, где присутствует внутренний блок или трубопровод проходит через комнату (помещение), в которой находятся люди и имеющую объем меньше допустимого для суммарной заправки хладагентом [*ГОСТ 33662.1* (*раздел А.5 приложения А*)], следует применять дополнительные специальные положения для обеспечения безопасности.

6.2 Комнаты (помещения), занимаемые людьми

Если внутренний блок установлен на высоте менее 1,8 м, то вентиляторный блок, перемешивающий вентилятор, или вентиляционная система должны работать непрерывно или включаться с помощью детектора хладагента, чтобы свести возможный риск к минимуму. Следует считать нормальным установку оборудования на низком уровне без перемешивания воздуха при условии, что имеется вентиляционное отверстие, находящееся на уровне пола (например, вентиляционные решетки внизу двери). Пространство, в котором устанавливают внутренний блок, должно быть категории «общедоступные помещения». Не допускается устанавливать внутренние блоки в герметичном помещении без вентиляции на внешнюю сторону.

Указанную систему следует использовать для обеспечения комфорта людей.

Оборудование, установленное в комнатах, а также трубопроводы должны быть надежно закреплены и защищены, чтобы предотвратить непреднамеренное повреждение в случае перемещения мебели или проведения ремонта.

6.3 Вентиляция

6.3.1 Общие положения

Для обеспечения безопасности могут потребоваться положения *ГОСТ 33662.1* [*пункт А.5.2.2* или *пункт А.5.2.3* (*приложение А*)].

Вентиляционная система должна быть смонтирована таким образом, чтобы обеспечить достаточное количество воздуха для перемешивания в случае утечки хладагента, например забор воздуха следует осуществлять с улицы или из достаточно большого помещения. Такое помещение вместе с помещением, где установлен внутренний блок, должно иметь достаточный объем, чтобы гарантировать, что предельное количество при минимальной вентиляции (*ПКМВ*) не превысит допустимых значений. В таком помещении также должна быть установлена вентиляция, гарантирующая соответствие значениям *ПКМВ* вместе с вентилируемой комнатой. Естественную вентиляцию не следует принимать во внимание.

Примечание — Значения ПКМВ — согласно *ГОСТ 33662.1* (*приложение А*).

6.3.2 Вентиляционные отверстия для перемешивания путем естественной конвекции

Вентиляционные отверстия для перемешивания путем естественной конвекции должны быть предусмотрены на высоком и низком уровнях помещения. Площадь таких отверстий должна быть не менее значения, получаемого по формуле

$$A = 0{,}0032\frac{M}{ПКМВ \cdot V}, \qquad (2)$$

где A — требуемая площадь отверстий, м^2;

M — заправка хладагентом, кг;

V — объем помещения, м^3;

ПКМВ — предельное количество при минимальной вентиляции (см. *ГОСТ 33662.1*, *А.5.2*), кг/м^3.

Площадь может быть разделена на число отверстий, находящихся на каждом уровне. Такие отверстия должны быть расположены на уровне пола и под потолком соответственно. В случае подвесного потолка в пространстве, над которым отсутствует перегородка, верхнее отверстие не требуется.

Нижний край нижнего отверстия располагают на высоте не более 0,2 м от пола. Верхний край верхнего отверстия располагают на уровне или выше верхнего края дверного проема.

6.3.3 Механическая вентиляция

6.3.3.1 Требуемый расход воздуха

Расход воздуха для механической вентиляции вычисляют по формуле

$$M = -\frac{10V}{Q}\ln\left(1-\frac{Q\cdot ППНЧ}{10}\right), \quad (3)$$

где M — заправка хладагентом, кг;

V — объем помещения, м^3;

10 — максимальная предполагаемая скорость утечки, кг/ч;

Q — расход воздуха для механической вентиляции, м^3/ч;

ППНЧ — практический предел концентрации хладагента при нахождении человека в помещении (см. [2]), кг/м^3.

Упрощенный расчет значения расхода воздуха приведен в следующей формуле

$$Q = \frac{10}{ППНЧ}. \quad (4)$$

Значение расхода, получаемое по этой формуле, можно использовать вместо значения из формулы (3). Как следствие упрощения, значение расхода, получаемое таким образом, имеет более высокий показатель.

6.3.3.2 Отверстия для механической вентиляции

Нижние края отверстий для механической вентиляции должны быть расположены на максимально низком уровне. Вытяжные вентиляционные отверстия должны быть расположены на достаточном расстоянии от приточных, чтобы предотвратить возвращение в помещение отработанного воздуха.

6.3.3.3 Эксплуатация механической вентиляции

Механическая вентиляция должна работать непрерывно или должна включаться детектором хладагента в соответствии с требованиями раздела 9.

6.4 Предохранительные запорные клапаны

6.4.1 Общие положения

Если предохранительные запорные клапаны используют в качестве средства безопасности в соответствии с *ГОСТ 33662.1* [*подраздел А.5.2* (*приложение А*)], то они должны быть расположены в холодильном контуре в подходящем для этого месте. В случае утечки хладагента клапаны должны отключить подачу хладагента таким образом, чтобы количество хладагента, которое попало в пространство, в котором находятся люди, составляло меньше значения *ПКМВ*.

Значение *ППНЧ* в соответствии с требованиями [2] должно быть использовано вместо значения *ПКМВ* для самого нижнего подземного этажа здания. Клапаны должны изолировать холодильный контур от пространства, занятого людьми, под управлением детектора хладагента в соответствии с требованиями раздела 9. Изготовитель оборудования должен предоставить данные, необходимые для расчета количества хладагента, который может просочиться в комнату (помещение).

6.4.2 Расположение

Запорные клапаны должны быть расположены за пределами занимаемого людьми помещения. Запорные клапаны располагают так, чтобы они были доступны для технического обслуживания.

6.4.3 Конструкция

Клапаны должны быть спроектированы таким образом, чтобы переходить в режим закрытия в случае сбоя электропитания. Например, электромагнитные клапаны с возвратной пружиной.

Клапаны в холодильном контуре должны быть в состоянии отсекать поток хладагента в случае утечки без чрезмерного влияния на нормальный ход работы.

7 Электромонтажные работы

7.1 Общие требования

Общий электромонтаж холодильного и другого оборудования, включая освещение, сетевое электропитание и т. д., должен соответствовать *ГОСТ 30331.1* и [3] в зависимости от условий применения.

Примечание — Дополнительные указания смотри в [4]*.

7.2 Основной источник питания

Электропитание, подводимое к холодильной системе, должно быть таким, чтобы его можно было включать независимо от подачи электроэнергии к другому электрическому оборудованию. Однако независимым электропитанием должны быть обеспечены любая система освещения, вентиляционные блоки, сигнализации и другое оборудование обеспечения безопасности. Подключение основного источника питания для холодильного оборудования должно осуществляться в соответствии с [1].

7.3 Электрооборудование в машинных отделениях, в которых система содержит воспламеняемый хладагент группы опасности 2L

Электрическое оборудование помещений, в которых холодильная система, содержащая только хладагент группы опасности 2L, допускается не относить к оборудованию, на которое распространяются требования, предъявляемые к опасным зонам.

8 Аварийная сигнализация

8.1 Общие положения

Если сигнал тревоги предусмотрен для информирования об утечке хладагента в машинном отделении (см. раздел 9) или в комнате (помещении) с людьми, он должен сработать в соответствии с 8.3. Сигнализация должна быть включена по сигналу от детектора хладагента в соответствии с требованиями раздела 9. Сигнал тревоги должен также поступить к уполномоченному персоналу, чтобы он мог принять соответствующие меры.

Если заправка системы превышает практический предел, умноженный на объем помещения, или 20% нижнего концентрационного предела воспламеняемости хладагента в смеси с воздухом (*НКПВ*), умноженного на объем помещения, то должна быть установлена система сигнализации в соответствии с требованиями 8.3.

8.2 Электропитание аварийной сигнализации

Не допускается подключение к источнику питания системы аварийной сигнализации любой другой холодильной системы или оборудования, которые в свою очередь защищены системой сигнализации и которые могут подать сигнал опасности при утечке хладагента. Система аварийной сигнализации должна соответствовать требованиям, предъявляемым к пожарной сигнализации.

Примечание — Резервное питание с помощью аккумуляторной батареи может быть использовано для системы аварийной сигнализации.

8.3 Аварийное предупреждение

8.3.1 Общие положения

Система аварийной сигнализации должна быть оборудована средствами звукового и визуального предупреждения, например зуммером (со звуком, превышающим фоновый уровень на 15 дБА) и мигающей сигнальной лампой.

8.3.2 Сигнал тревоги для машинного отделения

Система аварийной сигнализации должна предупреждать как внутри, так и снаружи машинного отделения или, по крайней мере, внутри помещения с людьми. Аварийный сигнал может быть также подан на пост охраны или руководящему уполномоченному персоналу.

8.3.3 Сигнал тревоги для помещений, в которых находятся люди

Внутри помещения, в котором находятся люди, должно быть установлено не менее одного сигнала аварийного предупреждения. Для помещений категории «а» (*ГОСТ 33662.1*) аварийная сигнализация должна также подать сигнал в служебные места, например ночью в гостинице на стойку регистрации, а также в помещения с людьми. Аварийный сигнал может быть также подан на пост охраны или в другое место, в котором постоянно находится персонал.

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 50571.5.52—2011 «Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки».

8.4 Дополнительные требования к системе аварийной сигнализации для холодильных систем с хладагентом R-717 и заправкой свыше 4500 кг

Собственник или пользователь такой холодильной системы должен обеспечить, чтобы в помещении, выделенном под центральный сигнальный пост, постоянно находился дежурный персонал. Специально подготовленный персонал должен быть на месте аварии в течение 60 мин после тревоги. Персонал также может быть извещен о тревоге с помощью устройств связи, например мобильный телефон, пейджер и т. д.

9 Детекторы

9.1 Общие положения

Когда концентрация хладагента может превышать практический предел (*ГОСТ 33662.1*), детекторы хладагента должны, как минимум, подать сигнал тревоги, а если авария произошла в машинном отделении, то привести в действие и аварийную механическую вентиляцию. Детекторы хладагента должны соответствовать требованиям, установленным в 9.2—9.5 в зависимости от конкретного применения.

9.2 Расположение детекторов

Расположение детекторов выбирают исходя из свойств конкретных хладагентов и располагают в местах возможной концентрации хладагента.

В каждом машинном отделении или помещении, занятом людьми, следует установить не менее одного детектора хладагента. Для случая, когда пары хладагента тяжелее воздуха, детекторы также должны быть установлены на самом нижнем подземном этаже, если же хладагент легче воздуха, детекторы устанавливают в самой высокой точке внутреннего пространства здания.

9.3 Функционирование детектора

Сенсор должен обнаруживать утечки хладагента или критическое понижение уровня кислорода и соответствовать требованиям, установленным в 9.4 и 9.5. Кислородные сенсоры не используют в системах с хладагентами R-717 или двуокисью углерода.

9.4 Тип и характеристики детектора

9.4.1 Общие положения

Для соответствующих целей может быть использован любой подходящий детектор. Детектор должен реагировать на предварительно установленное значение хладагента или концентрацию кислорода (далее — предварительно установленное значение) и подавать электрический сигнал, который активирует запорные клапаны, системы аварийной сигнализации или механическую вентиляцию и/или другие аварийные системы. Предварительно установленное значение выбирают для температур 30 °С или 0 °С в зависимости от важности и условий эксплуатации, которое должно составлять не более половины от концентрации *ППНЧ*, в соответствии с [2]. Предварительно установленное значение для детектора кислорода должно составлять 19,5 %.

Следует учитывать допустимые отклонения на чувствительность детектора, чтобы поступивший сигнал был не выше предварительно установленного значения. При проведении оценки допуска следует учитывать возможное отклонение напряжения на линии электропитания на уровне ±10 %. Если используют детектор кислорода, то он должен обладать достаточной точностью при определении предельно допустимой концентрации (*ПДК*).

Для каждого детектора следует установить соответствующую периодичность проведения технического обслуживания.

9.4.2 Детекторы для хладагентов групп опасности A2L, A2, B2L (за исключением R-717), B2, A3 и B3.

Детекторы для указанных хладагентов должны активировать сигнал тревоги на уровне, составляющем 25 % *НКПВ* хладагента. Детектор должен оставаться в активированном состоянии и при более высоких концентрациях. Если это применимо, предварительно установленное значение детектора для определения токсичности следует установить на значение ниже критического. При срабатывании он должен автоматически активировать сигнал тревоги, включить механическую вентиляцию и остановить систему.

9.4.3 Детекторы для хладагента R-717

Для предупреждения опасности взрыва или пожара в машинных отделениях и специальных машинных отделениях, а также для контроля там, где заправка составляет более 50 кг, в соответствии с требованиями 5.14 должен быть установлен детектор для R-717, который должен срабатывать при концентрации превышающей.

a) 152 мг/м^3 [200 · 10^{-6} (*V*/*V*)] для сигнала предупреждения об аварии в машинном отделении;

b) 22,8 г/м^3 [30 000 · 10^{-6} (*V*/*V*)] для подачи сигнала аварии.

При предупреждении об аварии должен быть активирован сигнал тревоги и включена механическая вентиляция. При срабатывании сигнала аварии холодильная система должна быть автоматически остановлена. При срабатывании сигнала аварии подача питания в машинные отделения и специальные машинные отделения должна быть прекращена. Если не проведены дополнительные специальные меры (см. 5.14.1), должна быть отключена также вентиляция.

Там, где машинные отделения и специальные машинные отделения используют только для установки компрессора или компрессорного оборудования, над ними следует установить не менее одного детектора.

Место установки насосов для перекачки хладагента также должно находиться под контролем детектора, установленного выше или рядом с насосами. Детекторы должны отвечать требованиям и проходить поверку в соответствующей организации. Ввод в эксплуатацию детекторов должен осуществляться специально подготовленным персоналом, обладающим необходимой компетентностью. Испытания и калибровку детекторов осуществляют с периодичностью и в соответствии с установленными требованиями.

Детекторы для аммиака должны быть расположены также применительно к теплообменному контуру промежуточных систем, например для контура воды или гликоля, при условии, что заправка R-717 превышает 500 кг. Такие детекторы должны подать сигнал тревоги в машинное отделение и, по возможности, на рабочее место оператора системы управления, но они не должны инициировать подачу звуковых и визуальных сигналов аварии, а также инициировать эвакуацию.

9.5 Установка

9.5.1 Установка, проверка, ремонт или замена детектора могут быть разрешены только уполномоченным лицом.

9.5.2 Детектор должен быть защищен от несанкционированного вмешательства в работу или сброса предварительно установленного значения.

10 Руководство по эксплуатации, предупреждающие знаки и контроль

10.1 Руководство по эксплуатации

Руководство по эксплуатации, полученное после монтажа, должно содержать четкие необходимые аварийные процедуры в случае срабатывания аварийной сигнализации. Ответственные лица должны быть назначены для машинных отделений, специальных машинных отделений, комнат (помещений) с людьми, которые должны знать такие процедуры и обладать необходимыми полномочиями для проведения необходимых действий.

Примечание — Требования к инструкциям установлены в *ГОСТ 33662.2*.

10.2 Предупреждающие знаки

Машинные отделения должны быть четко идентифицированы как таковые путем нанесения специальных надписей и знаков, которые должны предупреждать, что вход посторонним лицам запрещен, а также запрещено курение и разведение открытого огня. Кроме того, предупредительные надписи должны содержать информацию о том, что запрещено любое вмешательство в работу системы. Инструкции по действиям в случае возникновения чрезвычайной ситуации должны находиться в хорошо заметном месте.

10.3 Визуальный осмотр места установки

Перед началом эксплуатации места установки должны быть проверены, чтобы убедиться, что все службы и оборудование холодильной системы установлены надлежащим образом и нормально

функционируют. В частности, проверке на правильность установки и работоспособность подлежат следующие объекты:

a) места эвакуации и проходы (в том числе проверка на то, что они являются свободными);
b) вентиляционные отверстия (в том числе проверка на загромождение и неперекрытие);
c) механическая вентиляция машинных отделений;
d) детекторы хладагента;
e) аварийные сигналы и резервное питание (если оно установлено);
f) аварийное освещение;
g) наличие и доступность средств индивидуальной защиты.

10.4 Обслуживание места установки

Пользователь (собственник) или его уполномоченный представитель должен регулярно, не менее одного раза в год, проверять работоспособность сигнализации, механической вентиляции и детекторов на соответствие требованиям настоящего стандарта. Записи по результатам проверки следует заносить в журнал учета технического состояния холодильной системы.

Примечание — Процедуры обслуживания холодильной системы приведены также в *ГОСТ 33662.4*.

11 Источники тепла и высокой температуры, расположенные в месте установки

Если испарители или воздухоохладители находятся в непосредственной близости от источника тепла или подвергаются другому воздействию высоких температур, то следует предпринять действенные меры для предотвращения их нагрева и соответствующего повышения давления. Конденсаторы и жидкостные ресиверы не допускается располагать в непосредственной близости от источников тепла.

Не допускается устанавливать источники тепла, если они не соответствуют требованиям, установленным в *ГОСТ 33662.2*.

Если в какой-либо части холодильного контура возможно повышение температуры выше температуры соответствующей максимально допустимому давлению (например, за счет электрической системы разморозки или очистки с помощью горячей воды или пара), то жидкость, содержащаяся в контуре, не должна попасть в другую часть системы, работающей при более низких температурах. В случае необходимости такие части холодильного контура следует оборудовать специальным стационарным ресивером.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ 33662.1—2015	MOD	ISO 5149-1:2014 «Холодильные системы и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 1. Определения, классификация и критерии выбора»
ГОСТ 33662.2—2015	MOD	ISO 5149-2:2014 «Холодильные системы и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 2. Проектирование, конструкция, изготовление, испытания, маркировка и документация»
ГОСТ 33662.4—2015	MOD	ISO 5149-4:2014 «Холодильные системы и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 4. Эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и восстановление»
ГОСТ 30331.1—2013	MOD	IEC 60364-1:2005 «Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения»
ГОСТ IEC 60335-2-104—2013	IDT	IEC 60335-2-104(2003) «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-104. Дополнительные требования к устройствам, предназначенным для восстановления и/или рециркуляции хладагентов в оборудовании для кондиционирования воздуха и холодильном оборудовании»
ГОСТ ISO 13850—2016	IDT	ISO 13850:2006 «Безопасность машин. Аварийный останов. Принципы конструирования»

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

[1] IEC 60204-1(2016) Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements (Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования)

[2] ISO 817:2014 Refrigerants — Designation and safety classification (Хладагенты. Обозначение и классификация по безопасности)

[3] Различные части стандартов на базе IEC 60364-5

[4] IEC/TR 61200—52:2013 Electrical installation guide — Part 52: Selection and erection of electrical equipment — Wiring systems (Электроустановки низковольтные. Часть 52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки)

УДК 621.56/57:006.354 МКС 27.080 27.200 MOD

Ключевые слова: холодильная система, тепловой насос, безопасность, окружающая среда, хладагент, место установки

БЗ 11—2018/32

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.В. Смирнова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 27.09.2018. Подписано в печать 16.10.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru

gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru