|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ (ЕАСС) EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION (EASC)** | | |
|  | **МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ** | **ГОСТ**  **(EN 378-4:2016)**  *Проект (RU)*  *Первая редакция* |

**системы Холодильные и тепловые насосы**

**Требования безопасности и охраны окружающей среды**

**Часть 4**

**Эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и**

**восстановление**

**Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия**

**(EN 378-4:2016, MOD)**

**Минск**

**Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации**

**202**

**Предисловие**

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены 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 Российским союзом предприятий холодильной промышленности (Россоюзхолодпром) и Регистром системы сертификации персонала (РССП) на основе перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 271 «Холодильные установки»

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 202 г. № -П)

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 | Молдова-Стандарт |
| Россия | RU | Росстандарт |
| Таджикистан | TJ | Таджикстандарт |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от г. № межгосударственный стандарт ГОСТ (ЕН 378-4) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 202 г.

5 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому региональному стандарту EN 378-3:2016 Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 4. Размещение оборудования и защита персонала (Refrigerating systems and heat pumps — Safety and environmental requirements — Part 4: Operation, maintenance, repair and recovery), 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

Информация о замене ссылок приведена в дополнительном приложении ДА

Официальные экземпляры европейского регионального стандарта, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, и международные стандарты, на которые даны ссылки, имеются в национальных органах по стандартизации указанных выше государств

5 ВЗАМЕН ГОСТ EN 378-4-2014, ГОСТ 12.2.233-2012

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах.*

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Межгосударственные стандарты», а текст этих изменений - в информационных указателях «Межгосударственные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Межгосударственные стандарты»*

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств.

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 Область применения ……………………………………………………………………… |  |
| 2 Нормативные ссылки ……………………………………………………………………… |  |
| 3 Термины и определения ……………..…………………………………………………… |  |
| 4 Общие требования….. …………………………………………………………………… |  |
| 4.1 Руководства по эксплуатации……………. ..…………………………………… |  |
| 4.2 Документация ………………..………..……..………………………………..…… |  |
| 5 Техническое обслуживание и ремонт ……………….………………………………… |  |
| 5.1 Общие положения …………………..…………………………………………… |  |
| 5.2 Техническое обслуживание ………………..………………………….………… |  |
| 5.3 Ремонт ………..………………..………..……..………………………………..… |  |
| 5.4 Изменение типа хладагента ……………. ..…………………………………… |  |
| 6 Требования к рекуперации, повторному использованию и утилизации ………… |  |
| 6.1 Основные требования ……………………. ..…………………………………… |  |
| 6.2 Требования для рекуперации и повторного использования хладагента … |  |
| 6.3 Требования касающиеся передачи хладагента, его транспортировки и хранения …………………………………………………………………………………….. |  |
| 6.4 Требования к оборудованию для рекуперации ……………………………… |  |
| 6.5 Требования к утилизации ………………………………………………………… |  |
| 6.6 Требования к документации ……………………………………………………… |  |
| Приложение А (обязательное) Слив масла из холодильной системы …………… |  |
| Приложение B (справочное) Руководство по спецификации (параметрам) для переработанного хладагента …………………………..…………………… |  |
| Приложение C (справочное) Обращение и хранение хладагентов ………………… |  |
| Приложение D (справочное) Внутренние проверки при эксплуатации (сервис-контроль)……………………………………………………………………. |  |
| Приложение E (справочное) Руководство по ремонту оборудования, использующего воспламеняющиеся хладагенты …………………………………… |  |
| Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам………………. |  |
| Библиография ……………………………………………………………………………… |  |

**М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А РТ**

**системы Холодильные и тепловые насосы**

**Требования безопасности и охраны окружающей среды.**

**Часть 4. Эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и восстановление**

Refrigerating systems and heat pumps. Safety and environmental requirements. Part 4. Operation, maintenance, repair and recovery

**Дата введения – 202 –0 –0**

**1 Область применения**

Настоящий стандарт определяет требования безопасности и экологические аспекты связанные с эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом холодильных систем, а также повторного использования, восстановления и утилизации всех видов хладагентов, масел контактирующих с хладагентом, теплоносителей.

Эти требования призваны свести к минимуму риск получения травм персоналом, повреждения имущества и загрязнения окружающей среды в результате неправильного обращения с хладагентами или в результате загрязнений, ведущие к протечке системы и, в результате, выбросу хладагента.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

ГОСТ (EN 378-1:2016) Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 1. Основные требования, определения, классификация и критерии выбора

ГОСТ (EN 378-2:2016) Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 2. Проектирование, конструкция, изготовление, испытания, маркировка и документация

**Проект**

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 11650-2017 Оборудование для рекуперации и/или повторного использования хладагента. Эксплуатационные характеристики

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 (EN 378-1:2016)

**4 Общие требования**

**4.1 Руководства по эксплуатации**

4.1.1 Необходимо предпринять действия, чтобы гарантировать, что персонал, ответственный за эксплуатацию, надзор и обслуживание холодильной системы обладал необходимыми знаниями и навыками и был компетентным для решения соответствующих задач. Организация, осуществившая монтаж холодильной системы должна обратить внимание на необходимость проведения обучения в достаточном объеме для работников и руководителей. Типовые требования при проведении осмотра приведены в приложении D.

4.1.2 Персонал, ответственный за поддержание холодильной системы в рабочем состоянии должен иметь знания и навыки, касающиеся регулярного, каждодневного контроля за функционированием и эксплуатацией системы.

4.1.3 Смешивание хладагентов различных типов в системе, не допускается ни при каких обстоятельствах. Изменение типа хладагента проводят в соответствии с 5.4.

4.1.4 Руководство по эксплуатации для персонала

Перед вводом в эксплуатацию новой холодильной системы, лицо, ответственное за монтаж системы должен обеспечить, чтобы обслуживающий персонал был проинструктирован на основе рабочих документов, инструкций и руководств, содержащих сведения о конструкции, надзоре, контроле, эксплуатации и техническом обслуживании холодильной системы, а также в отношении мер безопасности, которые необходимо соблюдать применительно к свойствам и обращению с холодильным агентом.

Примечание – Желательно, чтобы обслуживающий персонал присутствовал во время извлечения и заправки хладагента, регулировки холодильной системы, а также, там, где это возможно, участвовал в процессе сборки «на месте».

**4.2 Документация**

4.2.1 Эксплуатант должен постоянно заносить записи в журнал холодильной системы.

4.2.2 В журнал вносят следующие записи:

a) данные связанные с техническим обслуживанием и ремонтом;

b) количество и качество (новый, повторно используемый, рециклируемый) хладагента, который был заправлен (при каждой заправке (дозаправке)), а также количество хладагента, которое было удалено из системы (каждый случай) (см. 6.6);

c) результаты любого анализа хладагента используемого повторно;

d) источник получения хладагента используемого повторно;

e) изменения и замена компонентов системы;

f) результаты всех текущих и периодических запланированных испытаний;

g) значительные периоды простоя.

4.2.3 Журнал должен храниться либо в машинном отделении, либо в компьютере эксплуатанта с возможностью доступа, распечатки и ведения записей в машинном отделении компетентным лицом при обслуживании или при проведении испытаний.

**5 Техническое обслуживание и ремонт**

**5.1 Общие положения**

5.1.1 Каждая холодильная система должна проходить техническое обслуживание в соответствии с руководством по эксплуатации (см. ГОСТ EN 378-2:2016).

Примечание – Частота такого обслуживания зависит от типа, размера, возраста, назначения и т.д. системы. Во многих случаях, более, чем одно техническое обслуживание требуется в течение года в соответствии с требованиями законодательства.

5.1.2 Лицо, ответственное за работоспособность холодильной системы должно гарантировать, что система регулярно проходит необходимые осмотры и контроль, а также поддерживается в рабочем состоянии.

5.1.3 Лицо, ответственное за работоспособность холодильной системы также несет ответственность, когда другое лицо проводит работы, связанные с функционированием холодильной системы, если такое разделение ответственности не было предусмотрено.

5.1.4 Регулярный уход за холодильной системой, который не включает в себя вмешательство в работу и регулировку и который не требует специальных знаний в области холодильной техники, может не осуществляться лицом соответствующей компетенции или ответственным лицом.

**5.2 Техническое обслуживание**

5.2.1 Техническое обслуживание проводят, чтобы:

a) предотвратить несчастные случаи;

b) не допустить повреждение имущества;

c) поддерживать компоненты системы в надлежащем рабочем состоянии;

d) поддерживать работоспособность системы и ее использование по назначению;

e) выявлять места утечки хладагента и масла с последующим устранением дефектов;

f) снижения энергозатрат.

5.2.2 Масштабы и сроки проведения технического обслуживания должны быть полностью описаны в руководстве по эксплуатации (см. ГОСТ EN 378-2:2016).

5.2.3 Если патрубок устройства сброса давления подключен к общей линии сброса, и устройство временно открыто по причине испытания и технического обслуживания, патрубки от остальных устройств, входящих в коллектор общей линии сброса должны быть заблокированы.

5.2.4 При наличии вторичного контура для охлаждения или отопления, теплоноситель из него подлежит периодической проверке по составу в соответствии с инструкциями изготовителя. Также вторичный контур должен быть испытан и проверен на наличие хладагента из первичного контура.

5.2.5 Для обеспечения безопасности следует регулярно проводить испытания и проверку оборудования на наличие утечек (см приложение D).

5.2.6 Когда осуществляется слив масла из холодильной системы, все действия должны быть выполнены в соответствии с руководством по эксплуатации. Соответствующая процедура установлена в приложении А.

**5.3 Ремонт**

5.3.1 Ремонт хладогентосодержащих компонентов при необходимости, осуществляют в следующем порядке:

a) инструктаж обслуживающего персонала;

b) слив, рекуперация и извлечение с помощью вакуумирования;

c) отключение и обеспечение безопасности компонентов в состоянии ремонта (например, компрессоров (или других силовых приводов), сосудов под давлением, трубопроводов);

d) очистка и продувка (например, азотом);

e) запуск в ремонт;

f) проведение ремонта;

g) испытание и проверка отремонтированного компонента (испытание давлением, испытание на утечки, испытание на работоспособность). См. ГОСТ EN 378-2:2016;

h) вакуумирование и перезаправка (повторное использование или замена) хладагента.

Примечание – Для сварки с помощью электродуговых или газопламенных аппаратов, соответствующий персонал, сварочные процедуры или процедуры пайки должны быть аттестованы.

5.3.2 Утечки хладагента должны быть выявлены, а ремонт должен быть проведен компетентным лицом в кратчайшие сроки. Систему вводят в эксплуатацию только, после устранения всех утечек.

5.3.3 Во время каждого периодического обслуживания и после каждого ремонта, как минимум следующие задачи должны быть выполнены:

a) должна быть проверена работоспособность всех устройств безопасности, контрольно-измерительных приборов, а также системы сигнализации; все приборы должны быть с не истекшим сроком поверки (калибровки);

b) испытания на утечку должны быть осуществлены в соответствующей отремонтированной части холодильной системы или во всей системе;

c) герметизация и вакуумирование отремонтированной части холодильной системы.

5.3.4 Если при проведении технического обслуживания и ремонта требуется помощь других квалифицированных кадров (например, сварщиков, электриков, специалистов в области метрологии и контроля) они должны осуществлять работы под наблюдением компетентного лица.

5.3.5 Сварка и пайка должна быть выполнена только квалифицированным персоналом и только после этого секция должна быть продута в соответствии с утвержденной процедурой.

5.3.6 Замена компонентов или внесение изменений в холодильную систему должны быть предписаны и проведены компетентным лицом или авторизованным сервисным центром.

5.3.7 Устройство сброса давления, которое сработало и осуществило сброс в атмосферу должно быть заменено, если оно не герметично.

**5.4 Изменение типа хладагента**

5.4.1 Общие положения

В случае изменения типа хладагента, используемого в холодильной системе, должны быть предприняты следующие шаги планирования и исполнения.

5.4.2 Планирование изменения типа хладагента

Перед изменением типа хладагента должен быть подготовлен план. Он должен включать, по крайней мере, следующие действия:

a) убедиться, что холодильная система и компоненты подходят для изменения типа хладагента;

b) изучить все материалы, используемые в холодильной системы, чтобы убедиться, что они совместимы с новым типом хладагента;

c) определить, что существующий тип смазки подходит для использования с новым типом хладагента;

d) убедиться, что допустимое давление (PS) системы не превышено;

e) проверить, что пропускная способность предохранительного клапана достаточна для нового типа хладагента;

f) проверить, что характеристики двигателя, а также распределительные номинальные токи подходят для использования нового типа хладагента;

g) убедиться, что жидкостный ресивер достаточного объема для работы на новом хладагенте;

h) если новый хладагент имеет другую классификацию, убедитесь, что последствия изменения хладагента решаемы.

Примечание – Руководства по изменению типа применяемого хладагента в случае необходимости следует запрашивать у производителя оборудования, производителя нового хладагента, производителя смазочных материалов.

5.4.3 Исполнение плана изменения типа хладагента

Необходимо следовать рекомендациям изготовителя оборудования, изготовителя компрессора, поставщика холодильного агента и применить следующую процедуру в соответствии с планом, разработанным в соответствии с 5.4.2:

a) записать полный набор параметров работы системы для определения исходных показателей;

b) устранить любые проблемы, выявленные в a);

c) провести тщательную проверку герметичности и выявления соединений и уплотнений, которые должны быть заменены;

d) произвести рекуперацию исходного хладагента в соответствии с 6.2;

e) слить смазку;

f) проверить, находится ли смазка в удовлетворительном состоянии. Если нет, то удалить остаточную смазку из системы;

g) заменить, в случае необходимости, соединения, уплотнения, устройства индикации, контроля и управления, фильтры, масляные фильтры, осушители и предохранительные клапаны;

h) вакуумировать систему при давлении, не превышающем 132 Па абсолютного давления;

i) заправить смазку;

j) заправить хладагент;

k) настроить индикаторы и устройства контроля и управления, в том числе, в случае необходимости произвести изменение программного обеспечения;

l) внести поправки во все руководящие указания относительно используемого типа хладагента, в том числе в журнал и документацию в месте эксплуатации;

m) провести тщательную проверку на утечки и, там где необходимо, устранить их;

n) зарегистрировать все характеристики работающей системы для сравнения с предыдущими (базового исполнения).

**6 Требования к рекуперации, повторному использованию и утилизации**

**6.1 Основные требования**

6.1.1 Утилизация

Утилизация холодильных систем и их частей должны проводиться в соответствии с национальными правилами.

6.1.2 Персонал

Рекуперация, повторное использование, регенерация, рекультивацию и утилизация должны осуществляться только компетентными лицами. Взаимосвязь между этими процессами представлена на рисунке 1.

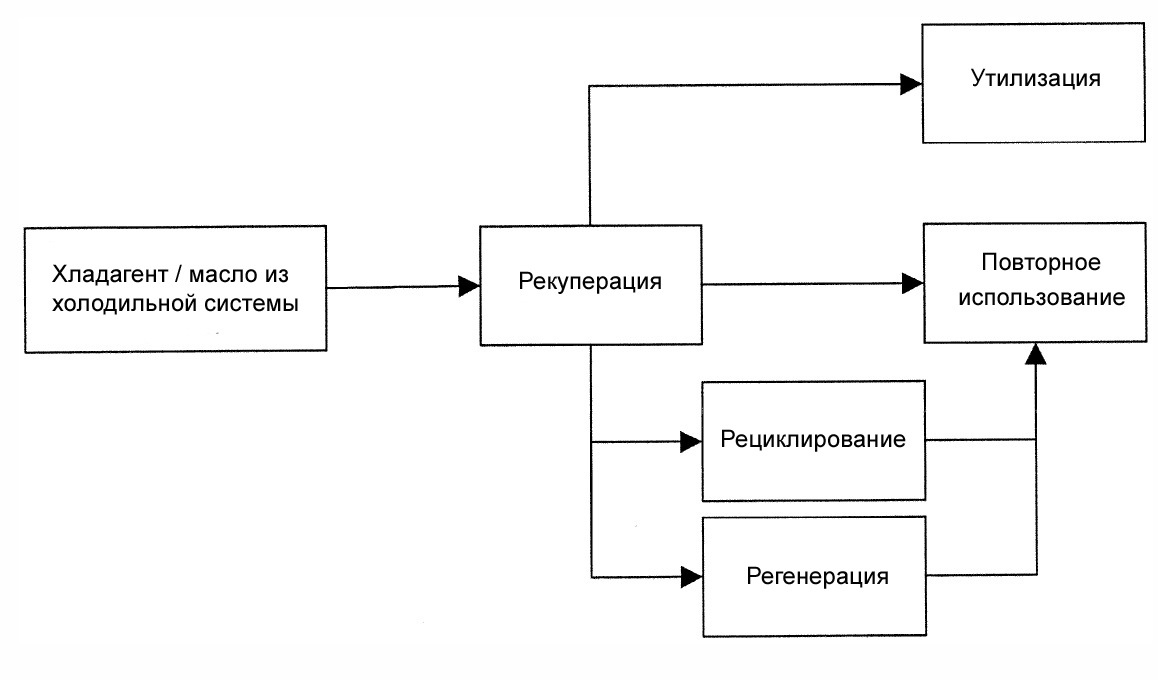


Рисунок 1 – Упрощенная схема взаимосвязи между процессами

6.1.3 Части холодильных систем

Все части холодильных систем, например, хладагент, масло, теплоноситель, фильтр, осушитель, изоляционный материал, должны быть восстановлены, повторно использованы или утилизированы в соответствии с национальными правилами (см. 6.5).

6.1.4 Хладагенты

Все хладагенты, в обязательном порядке подлежат рекуперации для повторного использования, рециклированию или регенерации для повторного использования, или же они должны быть надлежащим образом утилизированы в соответствии с национальными правилами (см. 6.5).

Утилизация хладагентов осуществляется на специализированном объекте по уничтожению.

6.1.5 Обращение с хладагентами

Метод обращения с хладагентом должен быть определен, прежде чем он будет удален из холодильной системы или оборудование (см. приложение С).

Такое решение должно быть принято на основании:

- истории холодильной системы;

- типа и расположения хладагента в холодильной системе;

- причины удаления хладагента из холодильной системы;

- состояния холодильной системы или оборудования, а также с учетом того, должен ли он быть возвращен в систему после обслуживания.

**6.2 Требования для рекуперации и повторного использования хладагента**

6.2.1 Общие положения

Указания относительно рекуперации хладагента перед повторным использованием должны применяться для всех типов хладагентов.

В зависимости от ситуации, рекуперация хладагента должен осуществляться по одному из путей, показанных на рисунке 2.

6.2.2 Рекуперация для общего повторного использования

Рекуперированные хладагенты, предназначенные для повторного использования в холодильных системах должны быть регенерированы и должны соответствовать соответствующим спецификациям новых хладагентов.

Примечание – Критерии прохождения спецификаций установлены в AHRI 700 [1].

Должна быть определена область применения.

6.2.3 Восстановление для повторного использования в той же или аналогичной системе

6.2.3.1 Для повторного использования в той же системе

Для галогенуглеродных хладагентов, следующие испытания должны быть проведены.

a) Испытание на разъедание

При проведении испытания на разъедание используют принцип титриметрического анализа для обнаружения любых соединений, которые ионизирует в качестве кислоты. Испытание требует образца от 100 г и 120 г и имеет нижний предел обнаружения 0,1 · 10-6 от массы (как HCl).

Если результаты испытания на разъедание отрицательные, все количество хладагента подлежит рециклированию или регенерации, при этом фильтр(ы)-осушитель(и) холодильной системы заменяют.

Примечание – Критерии прохождения или непрохождения испытания установлены в AHRI 700 [1].

Такое испытание обычно не требуется, если рекуперацию производят из холодильной системы во время ее изготовления.

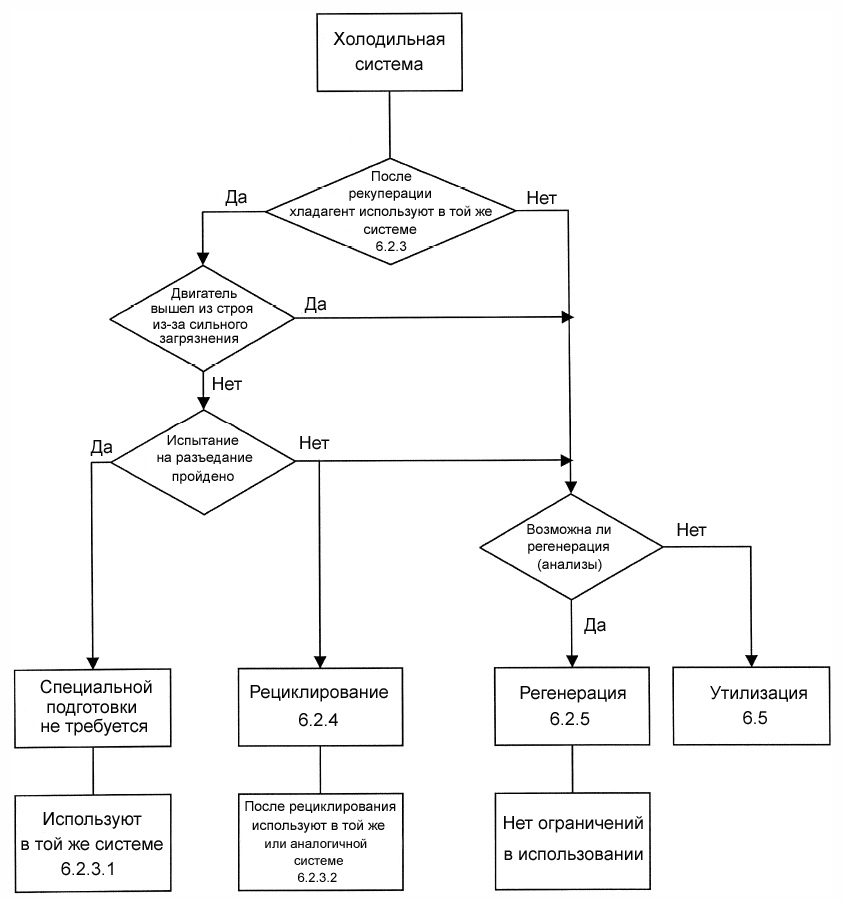


Рисунок 2 –

Примечание – Хладагент удаленный (путем рекуперации) из холодильной системы (например, удаление завышенного уровня, извлечение хладагента для сервисной службы, исключение загрязнения при проведении местного ремонта, капитальный ремонт или замена компонента) обычно можно вернуть в ту же систему.

В случае, если холодильная система была выведена из эксплуатации из-за сильного загрязнения хладагента или сгорания электродвигателя, хладагент должен быть регенерирован или должным образом утилизирован.

При возвращении хладагента в холодильную систему, следует придерживаться процедур извлечения и заправки, указанных в настоящем стандарте.

б) Испытание на наличие влаги

Для определения содержания воды в хладагентах используют кулонометрическое титрование по Карлу Фишеру. Этот метод может быть использован для хладагентов, которые находятся в жидком или газообразном состоянии при комнатной температуре. Для всех хладагентов, образец для анализа наличия воды должен быть взят в жидкой фазе из соответствующей испытательной емкости.

Если результаты испытания на наличие влаги отрицательные, все количество хладагента подлежит рециклированию или регенерации, при этом фильтр(ы)-осушитель(и) холодильной системы заменяют.

6.2.3.2 Для использования в аналогичной системе

Использование рециклированного хладагента в холодильной системе, которая обладает аналогичными функциями и компонентами должно соответствовать следующим требованиям:

- система обслуживается компетентным лицом или организацией, которые могут проводить рециклирование хладагента;

- оборудование для рециклирования соответствует требованиям 6.2.4;

- история хладагента и холодильной системы известно с момента ввода в эксплуатацию;

- компетентное лицо или организация предоставляет эксплуатанту информацию о том, когда использовался рециклированный хладагент, источник, из которого он получен, результаты испытаний и, в случае необходимости, данные анализов.

Для галогенуглеродных хладагентов, испытания проводят в соответствии с 6.2.3.1 а).

Если какое-либо из перечисленных выше условий не выполняется, или история хладагента указывает на сильное загрязнение, например, сгорание электродвигателя, то хладагент должен быть либо регенерирован, либо утилизирован.

Рециклированный хладагент должен соответствовать характеристикам, указанным в приложении B.

6.2.4 Требования к оборудованию и процедурам для рекуперации и рециклирования.

Оборудование для рекуперации и рециклирования должно соответствовать требованиям ГОСТ IEC 60335-2-104 и, для галогенуглеродных хладагентов ГОСТ ISO 11650.

Следует регулярно проверять оборудование и инструменты, чтобы убедиться, что они исправны и поддерживаются в надлежащем состоянии. Оборудование следует регулярно тестировать, а соответствующие приборы поверять (калибровать).

6.2.5 Регенерация

6.2.5.1 Анализы

Хладагенты, направляемые на регенерацию должны пройти необходимые анализы, после чего либо регенерированы, либо, должным образом утилизированы.

6.2.5.2 Спецификация

После того, как хладагент прошел регенерацию, он должен соответствовать спецификации для нового хладагента.

Примечание – Регенерированный хладагент может быть использован в качестве нового хладагента.

**6.3 Требования касающиеся передачи хладагента, его транспортировки и хранения**

6.3.1 Общие положения

Во время извлечения хладагента из холодильной системы в соответствующую емкость для хладагента для последующей транспортировки или хранения, должны соблюдаться соответствующие правила безопасности.

6.3.2 Извлечение хладагента

6.3.2.1 Процедура

Рекуперацию хладагента осуществляют в соответствии с требованиями законодательства. Если требования не установлены, извлечение хладагента осуществляют следующим образом:

a) если компрессор холодильной системы не может быть использован для извлечения, то оборудование для рекуперации хладагента должно быть подключено, либо к емкости сепаратора, либо к другой части холодильной системы.

b) перед обслуживанием, ремонтом и т.д., которые включают в себя разгерметизацию, давление в холодильной системе или соответствующей ее части должно быть сброшено путем извлечения хладагента:

- 0,6 бар[[1]](#footnote-1)1) абсолютного давления для холодильной системы или ее части с внутренним объемом, не превышающем 0,2 м3;

- 0,3 бар абсолютного давления для холодильной системы, или ее части с внутренним объемом более 0,2 м3.

После этого давление может быть дополнительно снижено с помощью вакуумного насоса с последующим заполнением сухим бескислородным азотом.

c) Перед утилизацией холодильная система или ее части должны быть вакуумированы до:

- 0,6 бар абсолютного давления для холодильной системы с внутренним объемом, не превышающем 0,2 м3;

- 0,3 бар абсолютного давления для холодильной системы с внутренним объемом более 0,2 м3.

Приведенные выше давления применяют при температуре окружающей среды 20 °С. Для других температур давление корректируют.

Время, необходимое для извлечения зависит от давления. Процесс должен быть остановлен только тогда, когда давление больше не изменяется и остается постоянным.

6.3.2.2 Емкость для хладагента

Хладагент извлекают только в емкость, подходящую для конкретного хладагента.

Контейнер должен иметь маркировку (обозначение хладагента, химическое название(я), группа опасности, а также необходимые предупреждения), а также цветовую раскраску в соответствии с национальными правилами.

Примечание – AHRI Руководящие указания N [2] содержит информацию о цветовой кодировке.

Емкость с восстановленным хладагентом должна быть специально маркирована и маркировка должна содержать любые особые условия в соответствии с национальными правилами

***Примеры***

***1 "CFC R-12 - Рекуперация - Не использовать до исследования".***

***2 "NH3 (аммиак) - Рекуперация".***

6.3.2.3 Одноразовый контейнер для утилизации

Кроме углеводородов, одноразовые емкости для утилизации не используют из-за возможности выброса в атмосферу остаточного газа при утилизации емкости.

6.3.2.4 Заполнение емкости

Емкости для хладагента не допускается переполнять.

При заполнении емкости для хладагента, следует соблюдать условия максимальной заправки, учитывая, что некоторые хладагенты, смешанные с нефтепродуктами имеют более низкую плотность, чем чистый хладагент. В связи с этим полезный объем емкости должен быть уменьшен (по массе) на смесь хладагент-нефтепродукты (80% от максимальной заправки хладагентом или 70% от объема емкости (в зависимости от того, что меньше)).

Условия максимальной заправки должны быть определены при самой высокой ожидаемой температуре, а затем откорректированы для температуры, при которой осуществляют заправку.

Допустимое давление в емкости не должно быть превышено, даже кратковременно, при проведении любой операции.

Примечания

1 Специальные клапаны могут быть установлены на емкость с хладагентом, чтобы не допустить переполнения.

2 Заполнение емкости следует осуществлять в соответствии с национальными или региональными требованиями.

6.3.2.5 Смешивание хладагентов

Смешивать различные хладагенты не допускается, и они должны храниться в разных емкостях.

Хладагент не допускается перемещать в емкость, которая содержит другой или неизвестный хладагент.

Неизвестный хладагент, уже находящийся в емкости не допускается сбрасывать в атмосферу, он должен быть определен и регенерирован или должным образом утилизирован.

Примечание – Смешивание одного хладагент с другим, может привести к невозможности регенерации.

6.3.3 Транспортирование

Хладагенты должны перевозиться в безопасных условиях.

6.3.4 Хранение

Хладагенты следует хранить в безопасном месте в соответствии с национальными или региональными требованиями. Если такие требования не установлены, следует руководствоваться приложением C.

Примечание – Место хранения должно быть сухим и защищенным от непогоды, чтобы минимизировать коррозию емкости хладагента.

**6.4 Требования к оборудованию для рекуперации**

6.4.1 Общие положения

Оборудование для рекуперации, извлекающее хладагент/масло из холодильной системы и в дальнейшем передающее его из емкости безопасном способом должно быть герметичным.

Примечание – Оборудование может содержать сменные фильтры-осушители для удаления влаги, кислот, частиц и других загрязнений.

6.4.2 Эксплуатация по отношению к окружающей среде

Оборудование для рекуперации должно работать таким образом, чтобы свести к минимуму риск выброса хладагентов или масла в окружающую среду.

6.4.3 Рабочие характеристики

Оборудованию для рекуперации хладагента должно иметь рабочие характеристики в соответствии с национальными или региональными требованиям. Если такие требования отсутствуют, установки рекуперации хладагента должны отвечать следующим требованиям.

Оборудование для рекуперации должно работать до расчетного давления соответствующему при температуре в 20 °С:

a) 0,6 бар абсолютного давления для холодильной системы с внутренним объемом, не превышающем 0,2 м3;

b) 0,3 бар абсолютного давления для холодильной системы с внутренним объемом более 0,2 м3.

Примечание – Метод измерения рабочих характеристик такого оборудования содержится в ISO 11650 [].

6.4.4 Эксплуатация и техническое обслуживание

Оборудование для рекуперации, а также фильтры следует эксплуатировать и обслуживать в соответствии с ГОСТ ISO 11650 вместе со спецификациями производителя такого оборудования.

При замене сменных фильтров-осушителей в оборудовании для рекуперации, часть, содержащая фильтры должна быть изолирована и хладагент должен быть извлечен в подходящую для этих целей емкость до начала снятия фильтра.

Любой воздух, поступивший в оборудование для рекуперации при замене фильтра осушителя, должен быть удален с помощью вакуумирования. Для удаления воздуха не допускается смыв или продувка вместе с хладагентом.

**6.5 Требования к утилизации**

6.5.1 Хладагент не предназначен для повторного использования

Использованные хладагенты, которые не предназначены для повторного использования, должны рассматриваться как отходы, предназначенные для безопасной утилизации. Следует не допускать выбросов в окружающую среду.

Выброс СО2 допустим.

6.5.2 Поглощенный аммиак

После поглощения аммиака (NH3) в воде, данная "смесь", должна рассматриваться как отход, предназначенный для безопасной утилизации.

6.5.3 Холодильное машинное масло

Отработанное масло, извлеченное из холодильной системы, которое не может быть переработано, должны храниться в отдельной соответствующей емкости и должно рассматриваться как отход, предназначенный для безопасной утилизации.

6.5.4 Другие компоненты

Следует обеспечить, чтобы другие компоненты холодильной системы, содержащие хладагент и масло были утилизированы должным образом.

Примечание – При необходимости, следует проконсультироваться со специалистом, компетентным в решении вопросов обращения с хладагентами и маслами.

**6.6 Требования к документации**

Все операции рекуперации, повторного использования хладагента, и его источник, должны быть зарегистрированы в журнале холодильной системы (см. 4.3). По требованию заказчика, поставщиком холодильного агента или сервисной компанией должен быть предоставлен сертификат.

**Приложение A**  
**(обязательное)  
  
Слив масла из холодильной системы**

**А.1 Общие положения**

Масло сливает компетентный персонал с соблюдением мер предосторожности.

Во время операции слива помещение должно эффективно вентилироваться. Курение и наличие какого-либо другого источника открытого огня запрещено.

При сливе масла из компрессоров (или коллекторов) с помощью сливной пробки, необходимо снизить давление в компрессоре (или коллекторе) до атмосферного перед снятием пробки.

Масло не допускается сливать в канализацию, каналы, реки, на землю или в морскую воду.

**А.2 Аммиачные системы с несмешивающимися масла**

А.2.1 Общие положения

Обычно, стороны высокого и низкого давления в аммиачной холодильной системе оснащены коллекторами для сбора масла и вентилями, предназначенными для того, чтобы иметь возможность удалить захваченное и накопленное масло из системы. Для слива масла отверстия должны быть оборудованы запорным вентилем и ниже отсечным клапаном быстрого закрытия или системой маслоотделителей, что позволяет обеспечить изоляцию со стороны жидкого хладагента, удаление воздуха из масла, содержащего хладагент, и изоляцию парового трубопровода от сливаемого масла.

А.2.2 Процедура слива

Давление в секции, в которой сливают масло должно быть выше атмосферного, поэтому слив производят только во время размораживания или когда холодильная система остановлена.

Если сливное отверстие засорено, следует быть особенно осторожным.

На линии слива предусмотрены два устройства: вентиль с ручным управлением и клапан быстрого закрытия. Если клапан быстро закрытия частично открыт и масло или хладагент не поступают, то он должен быть разобран, очищен и установлен на место. Перед началом такой проверки следует убедиться, что вентиль с ручным управлением закрыт.

Рекомендуется регулярно сливать масло в специально для этого предназначенных точках, чтобы избежать нарушения уровня хладагента, и, соответственно, гидравлического удара.

**Приложение B**  
**(справочное)  
  
Руководство по спецификации (параметрам) для переработанного хладагента**

B.1 Настоящее приложение определяет требования к характеристикам оборудования предназначенного для рециклирования галогенуглеродных (и некоторых других) хладагентов, при этом для целей сертификации такого оборудования могут быть проверены только требования в части «стандартных загрязненных проб холодильного агента» (см. ГОСТ ISO 11650).

В.2 На практике, от рекуперированных хладагентов нельзя все время ожидать наличия только стандартных загрязняющих веществ, и в настоящее время нет уверенности в том, что системы справляются с уровнем загрязнения.

B.3 Настоящее приложение не имеет прямой ссылки на спецификации для переработанных хладагентов, параметры, для которых, в любом случае, еще предстоит определить.

В.4 Организация осуществившая рекуперацию может изъявить желание и сравнить результаты анализа для вторичного хладагента со спецификацией для нового продукта, принимая во внимание, что рециклируемый хладагент может не соответствовать спецификации для нового хладагента.

В.5 Следует обратить внимание на возможность значительного изменения свойств для смесей хладагентов, которые рециклируются в пропорциях, отличных от исходной смеси или существует вероятность наличия других хладагентов, которые не присутствуют в оригинальной смеси и приводят, таким образом, к загрязнению смеси.

**Приложение C**

**(справочное)**

**Обращение и хранение хладагентов**

**C.1 Общие положения**

Информация об обращении и хранении, приведенная в настоящем приложении может использоваться там, где отсутствуют аналогичные критерии, установленные в национальными правилами

Потери хладагентов в атмосферу должны быть сведены к минимуму во время обращения и хранения.

**С.2 Обращение**

С.2.1 Хладагент следует заправлять только в холодильные системы после испытания давлением и обнаружения утечек.

С.2.2 Емкости для хладагента не должны быть подключены к системе при более высоком давлении, или к трубопроводу с гидравлическим давлением жидкого хладагента в котором значение давления является достаточным, чтобы вызвать обратный поток в емкость. Обратный поток хладагента может привести как к ошибке в заправке, так и переполнению емкости. После чего давление может достигнуть такого значения, что, что разрывное устройство емкости или устройство сброса давления емкости (если установлены) сработает.

С.2.3 Линии для заправки должны быть как можно короче и оснащены клапанами или самозакрывающимися соединениями, чтобы свести к минимуму потери хладагента.

С.2.4 Количество хладагента переданного в систему должно быть измерено с помощью либо по массе, либо по объему с помощью весов или с помощью мерного заправочного устройства. При заправке зеотропных смесей, хладагент заправляют в виде жидкости в соответствии с инструкциями изготовителя хладагента.

При заправке системы, следует позаботиться о том, чтобы максимальная допустимая заправка никогда не была превышена (см. C.2.7), из-за опасности, среди прочего, гидравлического удара.

Заправку хладагентом следует проводить в части низкого давления системы. Каждая точка на выходе из закрытого отсечного клапана в основной линии жидкости рассматривается в качестве дополнительной точки низкого давления.

С.2.5 Перед заправкой хладагента в систему содержимое емкостей с хладагентом должны быть проверено и подтверждено на соответствие. Добавление неподходящего вещества может вызвать взрыв или другие нежелательные последствия.

С.2.6 Емкости с хладагентом открывают медленно и осторожно.

Емкости с хладагентом должны быть отключены от системы немедленно после завершения дозаправки или удаления хладагента.

Емкости с хладагентом не должны подвергаться ударам, бросанию или быть подвержены тепловому излучению в время дозаправки или удаления хладагента.

Емкости с хладагентом проверяют на предмет коррозии.

С.2.7 При добавлении хладагента в систему, например, после ремонта, следует проявлять осторожность, чтобы добавить хладагент в необходимом количестве, избегая тем самым излишней заправки, и соблюдая при этом условия для сторон высокого и низкого давления.

Если максимально допустимый уровень хладагента в системе был превышен, и возникает необходимость передать часть заправленного хладагента обратно в емкость, то емкости должны быть тщательно взвешены во время передачи, с целью недопущения превышения максимальной заправки для емкости. Емкость не должна быть заправлена до точки, где расширение жидкого хладагента, в результате повышения температуры, может привести к разрыву. Максимально допустимая масса должна быть указана на емкостях.

С.2.8 Емкости для хладагента должны быть сконструированы таким образом, чтобы обеспечить различные потребности при многоразовом применении в соответствии с национальными правилами. Конструкция может включать в себя, должным образом установленное устройство сброса давления и предохранительный клапан.

C.2.9 Емкости для хладагента не должны объединяться в комплект. Это может привести к неконтролируемой передаче хладагента и переполнению самого холодного контейнера.

C.2.10 При заполнении емкостей хладагента, максимальная пропускная способность не должна быть превышена (приблизительно 80% жидкости по объему при температуре около 20 °C).

Пропускная способность зависит от внутреннего объема емкости, а также плотности жидкого хладагента при нормальной температуре (обычно 20 °C).

C.2.11 Хладагенты должны быть перемещены только в правильно маркированные емкости, имеющие соответствующую характеристику давления, поскольку различные хладагенты имеют различные давления насыщения.

C.2.12 Чтобы избежать опасности смешивания различных типов и сортов хладагента, например смешивание нового и рециклированного хладагентов, приемную емкость следует применять исходя из того, какой класс или сорт хладагента ранее находился в емкости. Класс должен быть четко обозначен на емкости.

C.2.13 Передачу хладагента из одной емкости в другую следует проводить с использованием безопасных и утвержденных методов.

Перепад давления должен быть установлен между емкостями либо с помощью охлаждения приемной емкости, либо нагрева разгружаемой. Необходимая температура должна быть достигнута с помощью нагревателя оборудованным термостатом, установленным на 55 °С или менее и термопредохранителем или не самовозвращающегося теплового выключателя, установленного на температуру, при которой давление насыщения хладагента не превышает 85% от настроек устройства сброса давления контейнера.

Ни при каких обстоятельствах не допускается сброс хладагента в атмосферу из приемной емкости для того, чтобы снизить давление.

Не допускается нагрев емкостей для хладагента с помощью открытого огня, инфракрасных обогревателей или при непосредственном контакте с нагревателем.

C.2.14 Заправочные цилиндры со шкалой, с градуировкой по объему должны быть оборудованы предохранительным клапаном. Такие цилиндры заполняют в соответствии с С.2.

Погружные нагреватели для цилиндров этого типа допустимо использовать без устройства ограничения температуры, если потребляемая мощность регулируется ограничителем тока, таким образом, что при непрерывной работе обогревателя результирующее давление в цилиндре для определенного хладагента менее 85% настроек предохранительного клапана, независимо от уровня жидкости внутри цилиндра.

**С.3 Хранение**

С.3.1 Емкости для хладагента следует хранить в специально предусмотренном прохладном месте не допускающего попадания прямых солнечных лучей, вдали от мест, в которых существует опасность возгорания и вдали от источников нагрева.

Емкости хранят в местах не подверженных атмосферным воздействиям и защищенных от солнечной радиации.

С.3.2 Следует бережно обращаться с емкостями для хладагента, чтобы избежать механических повреждений емкости и клапана. Даже если имеется защитное ограждение клапана, емкости не допускается бросать. В месте хранения, емкостей должны быть обеспечены меры, чтобы предотвратить их падение.

С.3.3 Когда емкость не используют, клапан емкости должен быть закрыт крышкой (колпачком). При необходимости следует заменять уплотнения.

С.3.4 Хладагент может храниться в специальном машинном отделении в емкостях, при условии, что количество хладагента не превышает 200 кг без учета хладагента в компонентах, образующих часть системы.

**С.4 Специальные положения, касающиеся обращения с парами аммиака во время технического обслуживания или вывода из эксплуатации**

С.4.1 Общие положения

Там, где секции аммиачной системы должны быть открыты для обслуживания, ремонта или демонтажа аммиак должен быть удален из системы безопасно. Небольшое количество паров (до 10 кг) может быть выведено в атмосферу, в зависимости от местных или национальных правил. Это должно быть сделано безопасно и таким образом, чтобы не привести к повреждению местной окружающей среды. Также возможно поглощение паров остаточного аммиака в воде, чтобы уменьшить выброс аммиака в атмосферу. Однако это создает проблему аммиачной воды, с которой следует обращаться осторожно и удалить с места установки системы безопасно.

С.4.2 Ограничения для поглощения паров аммиака

Максимальное количество аммиачной воды, которые допустимо получить во время процедуры поглощения составляет 200 л. Концентрация раствора должна быть не более 30%, из чего следует, что максимальное количество паров аммиака, которое может быть извлечено с помощью этого метода составляет 60 кг. Желательно, чтобы концентрация раствора полученного в соответствии с процедурой, не превышала 10%.

Примечание – Тридцатипроцентный (30 %) раствор аммиака (аммиачная вода) имеет давление пара 1 бар абсолютного давления при 25 °С. Более высокие концентрации аммиака могут испускать пары аммиака при стандартной температуре и давлении.

Концентрация раствора может быть определена путем измерения рН раствора. См. таблицу C.1.

Таблица С.1 – аммиачная вода при стандартной температуре и давлении

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Массовая доля в растворе | 1 % | 5 % | 10 % | 30 % |
| рН | 11,7 | 12,2 | 12,4 | 13,5 |

Удельный вес жидкости также может быть использован. Удельный вес в 28,5% -ном растворе составляет 0,9.

С.4.3 Процедура поглощения паров аммиака

Перед началом работы, следует подготовить письменную оценку рисков и утвердить методику. Следует убедиться, что все необходимые оповещения были сделаны (местные руководители, работники и жители по соседству, и т.д. (по мере необходимости)). Оцените количество аммиака, которое должно быть удалено. Чтобы свести к минимуму количество, следует слить столько жидкости, сколько возможно во всех частях системы, а затем снизить давление в системе путем подключения линии пара из вентиляционной точки к части низкого давления системы. Таким образом, давление должно быть уменьшено до менее чем 5 бар, и, если это возможно, еще ниже.

***Примеры***

***1 60 кг паров аммиака имеет объем 12,6 м3 при 5 бар и температуре 10 °С.***

***2 60 кг жидкого аммиака имеет объем 96 л при 5 бар и температуре 10 °С.***

Убедитесь, что соблюдаются следующие меры предосторожности:

a) используйте соответствующие средства индивидуальной защиты в соответствии со степенью риска.

b) установите подходящую емкость для воды на открытом воздухе в хорошо проветриваемом, безопасном месте. Емкость должна быть с широким горлышком, но иметь крышку, чтобы предотвратить утечку жидкости, когда ее перемещают. Следует надежно зафиксировать емкость для воды, таким образом, чтобы она не могла двигаться во время работы.

c) используйте шланг, оснащенный обратным клапаном, чтобы вода не могла войти в холодильную систему. Установите шланг к вентиляционному вентилю.

d) заполните емкость водой не более 75% (максимальное количество 200 л).

e) надежно закрепите шланг на выходе значительно ниже уровня воды.

f) постепенно откройте выпускной вентиль.

g) контролируйте емкость для воды, чтобы убедиться, что брызги не летят и шланг или контейнер не ослабли. Реакция поглощения достаточно энергична и генерирует тепло, таким образом, вода будет нагреваться. Гарантирован сильный запах аммиака в непосредственной близости.

h) не оставляйте контейнер для воды или выпускной вентиль без присмотра в течение всего времени. Если вентиляционный вентиль находится в замкнутом помещении, то это потребует присутствия, по крайней мере, двух механиков в течении всего времени.

i) как только закончится выход пузырей из шланга, следует закрыть выпускной вентиль и извлечь шланг. Это необходимо для предотвращения попадания воды в холодильную систему за счет сифонного эффекта.

и) если давление в системе упало до 1 бар, следует закрыть выпускной вентиль и отсоединить шланг.

к) выпустите оставшиеся пары в атмосферу в безопасном режиме.

Система может быть разгерметизирована, но нужно учитывать, что в ней все еще может находиться жидкий аммиак в местах с низким уровнем, а также пар в системе при атмосферном давлении.

Примечание – Аммиак имеет очень сильное влечение к воде и втягивает воду в систему против давления в несколько бар, если не соблюдать осторожность. Вот почему важно следить за сливным шлангом и быстро закрыть выпускной вентиль.

С.4.4 Утилизация аммиачной воды

Аммиачная вода имеет много промышленных применений, включая жидкие средства для чистки окон, в качестве восстановителя в печах, а также как удобрение. Однако аммиак извлекаемый из холодильной системы может быть загрязнен смазкой, с связи с чем, он не может быть достаточно чистым, чтобы использоваться для этих целей. Если аммиачная вода без масла и достаточно чистая, чтобы использоваться в качестве удобрения, она должна быть разбавлена до менее 10% массовой доли (рН 12,4, удельный вес 0,96 при 15 °С) и применяют при расходе не более 20 л/м2.

Аммиачную воду не допускается сливать в канализацию, водоемы или на землю, так как она очень токсична для флоры и фауны. Она может быть выпущена контролируемым образом в дренаж по предварительной договоренности с соответствующей компанией, занимающейся стоками. Такая компания может потребовать дальнейшего разбавления раствора, а также уведомить о необходимом ожидании для подготовки очистных сооружений к раствору аммиака. Если аммиачную воду удаляют с места слива, то следует применять местные и национальные правила перемещения опасных отходов.

РН аммиачной воды можно уменьшить путем добавления раствора слабой кислоты или путем выпуска из открытого контейнера, который должен стоять на открытом, хорошо проветриваемом месте. Это место не должно быть доступно для простой общественности.

**Приложение D**

**(справочное)**

**Внутренние проверки при эксплуатации (сервис-контроль)**

D.1 Во время всего срока эксплуатации системы, инспекции, проверки, контроль и испытания проводят в соответствии с национальными правилами.

Информацию о проведении внутренних проверок (сервис-контроля) при эксплуатации системы, приведенную в настоящем приложении можно использовать там, где не существует соответствующих национальных правил.

Таблица D.1 – Внутренние проверки при эксплуатации (сервис-контроль)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункт  настоящего приложения | Контроль | | Испытание | | |
| Внешний  визуальный | Коррозия | Испытание давлением системы | Обнаружение утечек хладагента a | Устройства безопасности |
| См. ГОСТ EN 378-2:2016, [Приложение A](#bookmark25) | См. [приложение E](#bookmark37) |  |  | Проверка |
| D.2 | X | X | X | X |  |
| [D.3](#bookmark33) | X |  | X | X |  |
| [D.4](#bookmark34) | X | X b |  | X |  |
| [D.5](#bookmark35) |  | X |  | X |  |
| D.6 |  |  |  |  | X |
| [D.7](#bookmark36) | X |  |  | X |  |
| a На стороне низкого давления системы, давление доводят до избыточного  b Не для нового оборудования. | | | | | |

D.2 Сервис-контроль проводят после завершения работы, или, когда происходит смена назначения и применения системы, или при переходе на другой хладагент, работающий при более высоком давлении, или после остановки более, чем на два года. Компоненты, которые не соответствуют требованиям должны быть заменены. Испытательные давления выше проектных для соответствующих компонентов не применяют.

D.3 Сервис-контроль проводят после ремонта или при значительных изменениях или расширениях системы или компонентов.

Примечание – Испытания и проверки должны быть проведены только применительно к затрагиваемым (заменяемым, добавляемым, отремонтированным и т.п.) частям.

D.4 Сервис-контроль проводят после переустановки системы на другое место.

D.5 Испытания на утечки должны быть проведены, если имеются основательные предположения их наличия. Для целей настоящего пункта, "проверка на утечку" означает, что оборудование или систему проверяют в первую очередь на наличие утечек с помощью прямых или косвенных методов измерения, сосредоточив внимание на тех частях оборудования или системы, где вероятнее всего произошла утечка.

Частота проверки для систем установлена на следующем уровне:

- один раз в 12 месяцев для систем содержащих 3 кг или более хладагента, за исключением для герметичных систем, содержащих менее 6 кг;

- один раз в шесть месяцев для систем, содержащих 30 кг и более хладагента;

- один раз в три месяца для систем, содержащих 300 кг и более хладагента.

Отремонтированные места должны быть проверены в течение одного месяца после устранения утечки для того, чтобы подтвердить, что ремонт был эффективным.

Операторы систем, содержащих 3 кг или более хладагента, должны вести учет количества и качества применяемого хладагента. Должно быть зарегистрировано любое количество добавленного и извлеченного хладагента во время проведения технического обслуживания и ремонта; такие данные регистрируют также и при окончательном извлечении.

Операторам систем, содержащих 300 кг или более хладагента, следует установить систему индикации утечек. Такую систему индикации следует проверять не реже, чем один раз в 12 месяцев, чтобы поддерживать их надлежащее функционирование.

Если система индикации утечек установлена «на месте», частоту проверок, увеличивают вдвое.

Высокая скорость утечки недопустима. Следует предпринимать меры для ликвидации любых обнаруженных утечек.

Примечание – Детекторы (датчики) хладагента не являются индикаторами утечки, поскольку они не указывают на место утечки.

D.6 Устройства безопасности проверяют «на месте»: ежегодно для устройств безопасного переключения (см. 5.3.3), сигналов опасности и сигнализации; каждые пять лет для устройств сброса давления во внешнюю среду.

D.7 Клапаны безопасности, разрывные мембраны и плавкие пробки проверяют визуально в соответствии с 5.2.5, 5.2.7.2 и 5.2.7.3 ГОСТ EN 378-2:2016 и испытывают на утечки в соответствии с D.5.

D.8 Для моноблочных и автономных систем (см. ГОСТ EN 378-1:2016), сервис-контроль проводят после проведенного ремонта. Если очевидна потеря хладагента, всю систему испытывают на утечку.

**Приложение E**

**(справочное)**

**Руководство по ремонту оборудования, использующего воспламеняющиеся хладагенты**

**Е.1 Общие требования к оборудованию**

В руководство по эксплуатации включают, как минимум, следующую информацию:

- предупреждение о том, что вскрытие холодильного контура или снятие защитных кожухов оборудования разрешено только компетентному персоналу, прошедшему обучение правилам обращения и условиям использования горючих хладагентов;

- порядок действий в процессе штатной эксплуатации системы, включая запуск системы и ее остановку;

- порядок действий в процессе планового технического обслуживания и ремонта системы, включая меры безопасности при вскрытии контура, удалении защитных кожухов системы в целом и ее элементов;

- указания по вопросам испытаний систем безопасности оборудования и элементов;

- перечень возможных рисков при работах во взрывоопасной атмосфере и меры предосторожности;

- информацию о рабочих процедурах и мерах для предотвращения в максимально возможной степени опасности утечки горючих хладагентов в атмосферу;

- ссылки на национальные нормативно-технические документы (нормы и правила) для работ во взрывоопасной атмосфере (например, EN 1127-1).

**Е.2 Ремонт электрооборудования**

Е.2.1 Ремонт электрооборудования

При ремонте электрооборудования проводят эксплуатационные испытания, в ходе которых определяют влияние на электрооборудование старения, износа и механических нагрузок таких элементов как компрессор или вентилятор.

Е.2.2 Ремонт герметичных элементов

Перед вскрытием герметичных элементов напряжение электропитания этих элементов должно быть автоматически отключено. Если при проведении ремонтных работ нет необходимости отключать соответствующее электрооборудование, следует осуществлять непрерывный контроль концентрации паров хладагента в воздухе рабочей зоны для того, чтобы иметь возможность предупредить персонал о потенциально опасной ситуации.

Примечание - Оборудование для контроля концентрации паров хладагента в воздухе рабочей зоны калибруют применительно к конкретному хладагенту и настраивают на выдачу сигнала тревоги при концентрации, составляющей 20% от НКПВ для данного хладагента.

Каждый раз по окончании ремонта проверяют соответствие изоляции и защиты электропроводки и электрических соединений требованиям национальных нормативно-технических документов. Провода и кабели проверяют на отсутствие повреждений.

При обнаружении дефекта, способного снизить надежность работы холодильной системы и/или привести к возникновению опасной ситуации, эксплуатация холодильной установки запрещена.

Е.2.3 Ремонт элементов во взрывобезопасном исполнении

Любой элемент электрооборудования постоянной индуктивности или емкости устанавливают в электрической цепи холодильной системы только после того, как убедятся, что при использовании данного хладагента напряжение и ток в цепи не превысят максимально допустимых значений для данного элемента.

Единственным типом элементов электрооборудования, разрешенным для работы во взрывоопасной атмосфере, считают элементы во взрывобезопасном исполнении. Все элементы электрооборудования приборов, систем и агрегатов, используемых при испытаниях холодильных систем, также должны иметь взрывобезопасное исполнение.

**Е.3 Ремонт холодильных систем**

Перед началом работ с холодильным контуром принимают следующие меры предосторожности:

- получают разрешение на производство огневых работ (при необходимости);

- обеспечивают отсутствие в рабочей зоне горючих материалов и источников воспламенения;

- обеспечивают наличие подходящих средств пожаротушения;

- до начала работ с холодильным контуром или работ по сварке и пайке обеспечивают наличие в рабочей зоне надлежащей вентиляции;

- обеспечивают использование таких детекторов утечек и установленных соответствующим образом стационарных средств для обнаружения утечек, которые имеют взрывобезопасное исполнение и оснащены защитой против искрения;

- подбирают надлежащим образом подготовленный и обученный персонал для выполнения работ.

Примечание - Если позволяет оборудование, рекомендуется полностью демонтировать холодильную систему с того места, где она была размещена, и перевезти ее в мастерскую, где ремонт может быть осуществлен с соблюдением всех необходимых мер безопасности.

Перед началом работ с холодильной системой выполняют следующие процедуры:

a) извлекают хладагент из контура (до достижения давлением в контуре заданной величины остаточного давления);

b) продувают контур инертным газом (например, азотом);

c) вакуумируют контур до остаточного давления не более 30 кПа (или 0,03 МПа) абсолютных;

d) вновь продувают контур инертным газом (например, азотом);

e) вскрывают контур.

Перед началом и во время работ, сопровождаемых высокой температурой воздуха в рабочей зоне, рекомендуется с помощью соответствующего детектора хладагента контролировать атмосферу рабочей зоны с тем, чтобы предупредить работающих о потенциальной опасности воспламенения.

При удалении из системы компрессоров или компрессорных масел необходимо обеспечить отсутствие растворенного в масле горючего хладагента.

При извлечении хладагента используют только такое оборудование, которое предназначено для работы с горючими хладагентами.

Если национальные нормативно-технические документы допускают сброс хладагента в атмосферу, необходимо обеспечить безопасность такого сброса, используя, например, гибкий шланг, через который хладагент будет выходить наружу в безопасном месте. При этом следует сбрасывать хладагент таким образом, чтобы ни при каких обстоятельствах не допустить образования взрывоопасной концентрации горючих хладагентов в непосредственной близости от источника воспламенения или проникновения хладагента внутрь помещений.

При работах с промежуточными системами теплоноситель в обязательном порядке проверяют на наличие в нем хладагента.

После проведения ремонтных работ проверяют работоспособность предохранительных устройств, таких, например, как детекторы хладагента и системы механической вентиляции, и результаты проверки отражают в журнале учета технического состояния холодильной системы.

Все неразборчивые или отсутствующие надписи на табличках элементов холодильных систем должны быть восстановлены или заменены.

Для поиска утечек запрещено использовать любой источник открытого пламени.

Е.4 Требования к подготовке персонала

Если при проведении технического обслуживания и ремонта требуется привлекать персонал других специальностей, работы следует выполнять под наблюдением лица, имеющего специальную подготовку для работы с горючими хладагентами. Любые физические лица, выполняющие работы по техническому обслуживанию и эксплуатации холодильной системы или ее составных частей, должны быть проверены на знание требований стандарта EN 13313.

Персонал, выполняющий работы на холодильных системах, использующих горючие хладагенты, должен пройти обучение и получить соответствующие знания по правилам обращения с горючими хладагентами. Персонал должен знать:

- законодательство, правила и стандарты в области работы с горючими хладагентами;

- подробные правила и практические навыки обращения с горючими хладагентами, средствами индивидуальной защиты, меры по предотвращению утечек, правила обращения с тарой, содержащей горючие хладагенты, правила заправки, контроля утечек, извлечения хладагентов и утилизации хладагентов и оборудования.

Лица, ответственные за эксплуатацию и обслуживание холодильной системы, должны быть способны понимать и применять на практике требования настоящего стандарта.

Для обеспечения этой способности может быть необходимо регулярное повышение квалификации.

**Приложение ДА**

(справочное)

**Сведения о соответствии межгосударственных стандартов**

**ссылочным международным стандартам**

Таблица ДА.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта | Степень  соответствия | Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта |
| ГОСТ (EN 378-1:2016) | MOD | EN 378-1:2016 «Холодильные системы и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 1. Определения, классификация и критерии выбора» |
| ГОСТ (EN 378-2:2016) | MOD | EN 378-2:2016 «Холодильные системы и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 4. Эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и восстановление» |
| ГОСТ ISO 11650-2017 | IDT | ISO 11650:1999 Оборудование для рекуперации и/или повторного использования хладагента. Эксплуатационные характеристики |
| 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» |
| Примечание – В настоящей таблице использовано следующее условное обозначения степени соответствия стандартов:  - IDT – идентичные стандарты;  - MOD – модифицированные стандарты. | | |

**Библиография**

[1] AHRI 700: 2011, *Specifications for Fluorocarbon Refrigerants*

[2] AHRI Guideline N*, Assignment of Refrigerant Container Colors*

УДК 621.56/57:006.354 МКС 27.080; 27.200

Ключевые слова: холодильная система, тепловой насос, безопасность, окружающая среда, хладагент, рекуперация, рециркуляция, утилизация

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель разработки проекта стандарта  д.т.н., профессор |  | В.Б. Сапожников |

1. 1) 1 бар = 100 кПа [↑](#footnote-ref-1)