



ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЮ ВОЗДУХА



**ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЮ ВОЗДУХА**

Данное Практическое руководство для специалистов в области холодильной техники и систем кондиционирования воздуха подготовлено республиканским общественным объединением (РОО) «Экохолод» при поддержке Озонового центра Кыргызстана, с целью содействия мерам по сокращению выбросов озоноразрушающих веществ (ОРВ) в системах охлаждения и кондиционирования воздуха.

Практическое руководство представлено в окончательном виде после обсуждения на семинарах и в ходе консультаций с представителями заинтересованных сторон и организаций, функционирующих в области холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха.

Специалисты могут использовать настоящее руководство в качестве справочника по надлежащей практике при обслуживании холодильных систем и работе с хладагентами. Данный материал также может быть полезен техникам с различным уровнем подготовки к процедурам восстановления, утилизации хладагентов и модернизации оборудования.

Практическое руководство рекомендуется в качестве учебного пособия тем, кто проходит обучение с целью получения сертификата для осуществления производственной деятельности, связанной с нарушением герметичности холодильного контура в холодильном оборудовании и климатической технике. Кроме того, оно может быть использована в учебном процессе профессиональных лицеев, колледжей и других учебных заведений при подготовке механиков по ремонту и обслуживанию холодильной техники.

Практическое Руководство будет также служить справочником для подготовки технического персонала, который должен соответствовать минимальным стандартам надлежащей практики обслуживания холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха.

В результате применения практического руководства предполагается, что сокращение и отказ от использования озоноразрушающих холодильных агентов пройдет наиболее эффективным образом, не требующим больших капитальных вложений. Также использование данного практического руководства будет способствовать плавному переходу к более совершенным технологиям, улучшению качества, безопасности и гигиены труда.

Практическое Руководство устанавливает минимальные приемлемые стандарты услуг в сфере холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха. Они должны обеспечить снижение вредного воздействия на окружающую среду, повысить надежность и эффективность использования энергии.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ | 5 |
| Проблемы охраны озонового слоя и климата Земли..... | 5 |
| Международные соглашения об охране озонового слоя и климата Земли..... | 5 |
| Участие Кыргызской Республики в международных договорах в области охраны озонового слоя | 6 |
| Существующая в Кыргызской Республике ситуация в области использования и потребления ОРВ..... | 7 |
| Государственные органы Кыргызской Республики по реализации международных обязательств и Государственной программы по прекращению использования ОРВ в Республике | 8 |
| Соотношение обязательств Кыргызской Республики, вытекающих из Монреальского протокола, и запретов и ограничений, действующих в рамках Таможенного союза | 9 |
| ВВЕДЕНИЕ..... | 11 |
| 1 . ТЕРМИНОЛОГИЯ..... | 11 |
| 2. СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА..... | 15 |
| 2.1. Бытовые холодильники и кондиционеры..... | 15 |
| 2.1.1. Монтаж..... | 15 |
| 2.1.2. Эксплуатация и обслуживание..... | 15 |
| 2.1.3. Обслуживание и ремонт..... | 16 |
| 2.2. Торговые и промышленные системы охлаждения и кондиционирование воздуха .. | 17 |
| 2.2.1. Монтаж оборудования..... | 17 |
| 2.2.2. Эксплуатация и техническое обслуживание | 18 |
| 2.2.3. Профилактические мероприятия..... | 20 |
| 2.2.4. Ведение учета и документация..... | 21 |
| 2.2.5. Процедуры..... | 21 |
| 2.3. Транспортные рефрижераторы и установки кондиционирования воздуха..... | 23 |
| 2.3.1. Мобильное воздушное кондиционирование..... | 23 |
| 3 МОДЕРНИЗАЦИЯ И АЛЬТЕРНАТИВЫ..... | 33 |
| 3.1. Модернизация..... | 33 |
| 3.1.1 Общие руководства..... | 33 |
| 3.1.2 Использование прямой замены хладагента..... | 33 |
| 3.2. Альтернативы..... | 34 |

| | |
|---|----|
| 3.2.1 Общие руководства..... | 34 |
| 3.2.2. Использование альтернативных холодильных агентов..... | 34 |
| 3.2.3. Использование природных холодильных агентов..... | 35 |
| 4. ОБРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ ХЛАДАГЕНТОВ..... | 35 |
| 5. ИЗВЛЕЧЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА, УТИЛИЗАЦИЯ И УНИЧТОЖЕНИЕ ИЗВЛЕЧЁННЫХ ХЛАДАГЕНТОВ..... | 37 |
| 5.1. Извлечение..... | 37 |
| 5.2. Переработка (восстановление)..... | 38 |
| 5.3. Утилизация (повторное использование)..... | 38 |
| 5.4. Уничтожение..... | 38 |
| 6. АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ХЛАДАГЕНТАМИ..... | 38 |
| 6.1. Общие требования безопасности..... | 38 |
| 6.2. Требования к обслуживающему персоналу..... | 39 |
| 6.3. Требования безопасности..... | 39 |
| 7. ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И РЕГУЛИРОВАНИЕ..... | 40 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ..... | 47 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Проблемы охраны озонового слоя и климата Земли

Озон - один из газов, который естественным образом присутствуют в атмосфере. Молекула озона состоит из трех атомов кислорода, ее химическая формула O_3 . Озон присутствует главным образом в двух зонах атмосферы. Около 10% атмосферного озона содержится в тропосфере, то есть, в зоне, прилегающей к земной поверхности (до высоты 10-16 км). Остальная часть сосредоточена на высоте 12-50 км над земной поверхностью (стратосфера). Область повышенной плотности озона в стратосфере часто называют «озоновым слоем». Охрана озонового слоя является одной из важных задач по охране окружающей среды.

Роль озона в зарождении жизни на Земле и в ее дальнейшем поддержании чрезвычайно велика, так как озон обеспечивает поглощение биологически опасного ультрафиолетового излучения Солнца.

Следствием этого вида солнечного воздействия являются: нарушение генетического кода и ослабление иммунной системы человека и животных, развитие опасных заболеваний (катаракты, рака кожи и сетчатки глаза и т.д.), гибель фитопланктона, катастрофическое снижение урожайности бобовых и зерновых культур, негативное воздействие на промышленные материалы, различные виды резин и пластмасс. Нагревание нижних слоев атмосферы приводит к охлаждению стратосферы и изменению климата (рост экстремальных температур и частоты засух в одних регионах планеты и уровня осадков и затоплений – в других).

Первым этапом антропогенного разрушения стратосферного озона являются выбросы в земную атмосферу газов, содержащих хлор и бром. В основном эти газы накапливаются в нижних слоях атмосферы, поскольку они инертны и почти не растворяются в осадках. Естественные движения воздушных масс переносят эти газы в стратосферу, где они преобразуются в более реакционно-способные газы. Хлор и бром являются веществами, разрушающие озон.

Некоторые производственные процессы и потребительские товары связаны с выбросами озоноразрушающих веществ (ОРВ) в атмосферу. ОРВ образуются из исходных газообразных галогенов и регулируются в общемировом масштабе Монреальским Протоколом. Важным примером служат хлорфторуглероды (ХФУ), которые раньше применялись и применяются практически во всех холодильных агрегатах и кондиционерах воздуха, а также галоны, которые использовались в огнетушителях. Также необходимо обратить особое внимание на гидрохлорфторуглероды (ГХФУ), которые до сих пор применяются в холодильном оборудовании и климатической технике и являются причиной разрушения озонового слоя. Избыточное содержание ОРВ в атмосфере известно благодаря непосредственным замерам образцов воздуха.

Международные соглашения об охране озонового слоя и климата Земли

Под эгидой Программы ООН по окружающей среде (UNEP) была разработана Венская конвенция об охране озонового слоя. В марте 1985 года Конвенция была подписана 21 странами. Стороны Конвенции договорились о совместной работе в области науки для

понимания атмосферных процессов, обмена информацией по производству озоноразрушающих веществ (ОРВ), выбросов ОРВ и осуществлению превентивных мер по их ограничению.

Впоследствии стороны признали, что этих мер не достаточно для защиты озонового слоя, и в 1987 году был принят Монреальский Протокол по веществам, разрушающим озоновый слой, сокращению и прекращению выбросов ОРВ. Протокол содержит список контролируемых озоноразрушающих веществ, и меры по сокращению производства и потребления веществ разрушающих озоновый слой. Протокол вступил в силу 1 января 1989 г. На сегодняшний день 198 страны являются участниками Монреальского Протокола принявших обязательства по этапам производства, потребления и сокращения ОРВ. На данный момент приняты 4 поправки и 5 дополнений к Монреальскому протоколу.

На II совещании Сторон была утверждена Лондонская Поправка, в соответствии с которой в список были введены дополнительные ХФУ, четыреххлористый углерод, метилхлороформ а также меры контроля за этими веществами. Наряду с введенными дополнениями, принят ускоренный график отмены уже существующих в списке веществ и дополнительные меры контроля, включенные в приложение для развитых и развивающихся стран Монреальского Протокола.

Развивающиеся страны относятся к статье 5 Сторон Монреальского протокола, в которых потребление веществ, перечисленных в приложении А, не превышает 0,3 кг на душу населения. Развитые страны классифицируются в соответствии со статьей 2 Протокола.

Для предоставления технической и финансовой помощи развивающимся странам, Стороны постановили учредить Многосторонний Фонд по реализации Монреальского протокола, который будет способствовать соблюдению Протокола развивающимися странами и содействовать прекращению потребления ОРВ.

На IVсовещании Сторон в 1992 году Копенгагенской Поправкой Протокол был дополнен новыми веществами, (ГХФУ). Для развитых стран были ускорены сроки отмены ХФУ, галонов, тетрахлорметана и метилхлороформа. Кроме того, были введены положения в области производства и потребления ОРВ для удовлетворения основных потребностей.

В 1997 году на IX совещании Сторон Монреальской Поправкой были введены дополнительные меры контроля для развивающихся стран и ускорение сроков потребления ОРВ развитыми странами. Эта поправка предусматривает разработку и принятие систем лицензирования импорта / экспорта ОРВ и продуктов на основе этих веществ.

В 1999 году была принята Пекинская Поправка, в которой было отмечено, что для выполнения требований по прекращению потребления ОРВ странами статьи 5, график сокращения потребления ОРВ должен быть увеличен, в виду отсутствия альтернативных технологий.

Многосторонний фонд Монреальского Протокола оказывает техническую и нормативно-правовую поддержку странам статьи 5 для скорейшего прекращения использования ОРВ.

Участие Кыргызской Республики в международных договорах в области охраны озонового слоя

Кыргызская Республика в 2000 году ратифицировала Венскую Конвенцию об охране озонового слоя от 22 марта 1985 года (далее – Венская конвенция) и Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой, от 16 сентября 1987 года (далее – Монреальский протокол).

Кыргызстан присоединился ко всем поправкам Монреальского протокола (Лондонской, Копенгагенской, Монреальской поправкам в 2003 году, к Пекинской поправке – в 2005 году).

В рамках Монреальского протокола Кыргызская Республика имеет статус развивающейся страны, действующей согласно пункту 1 статьи 5 Монреальского протокола.

Статья 5 Монреальского протокола «Особое положение развивающихся стран».

1. Для удовлетворения своих основных внутренних потребностей любая Сторона, являющаяся развивающейся страной, чей ежегодный расчетный уровень потребления регулируемых веществ составляет менее 0,3 килограмма на душу населения на дату вступления в силу Протокола для нее или в любой момент после этого в течение десяти лет после даты вступления в силу Протокола, имеет право отсрочить начало соблюдения ею мер регулирования согласно пунктам 1-4 статьи 2 на десять лет после срока, указанного в этих пунктах. Однако, такая Сторона не превышает ежегодный расчетный уровень потребления в объеме 0,3 килограмма на душу населения. Любой такой Стороне предоставляется право использовать либо расчетный среднегодовой уровень ее потребления за период с 1995 по 1997 год включительно, либо расчетный уровень потребления в объеме 0,3 килограмма на душу населения в зависимости от того, что ниже, в качестве базы для соблюдения мер регулирования.

С целью оказания содействия процессу сокращения потребления озоноразрушающих веществ (далее – ОРВ) в развивающихся странах Монреальский протокол содержит специальные положения, обеспечивающие плавный график их сокращения.

После присоединения к Венской конвенции и Монреальскому протоколу Кыргызская Республика взяла на себя обязательства по поэтапному сокращению, и в дальнейшем, полному прекращению использования ОРВ.

Кыргызстану предоставлен доступ к Многостороннему Фонду, учрежденному в целях оказания финансовой и технической помощи развивающимся странам в реализации мер регулирования, установленных Монреальским протоколом и предоставлена отсрочка на десять лет по сокращению потребления ОРВ.

Существующая в Кыргызской Республике ситуация в области использования и потребления ОРВ

Импорт ОРВ

Кыргызская Республика не производила, не производит и не планирует производство ОРВ, оборудования и товаров, содержащих ОРВ, которые контролируются Монреальским протоколом, но ввозит их как в чистом виде, так и в комплектующих изделиях.

Ввоз ОРВ, а также оборудования и товаров, содержащих ОРВ, лицензируется согласно Положению о государственном регулировании ввоза и вывоза озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции, утвержденному постановлением Правительства Кыргызской Республики от 19 сентября 2009 года № 594.

Потребление ОРВ

Потребление ОРВ в Кыргызской Республике в 1995 году составляло 104,02 метрических тонн, в 2000 году - около 79,35 метрических тонн. В 2005 году, в результате успешной реализации фазы 1 Государственной программы по прекращению использования ОРВ, суммарное потребление ОРВ в Киргизии (без учета гидрохлорфторуглеродов (далее-ГХФУ)) снизилось до 32,7 метрических тонн.

В то же время к 2010 году ежегодное потребление ГХФУ-22 выросло до 75,2 метрических тонн, ГХФУ-141b до 7,26 тонн, ГХФУ-142b до 3,0 тонн. Это связано с

замещением в охлаждающей отрасли хладагента ХФУ-12 на ГХФУ-22 и широким использованием ГХФУ при изготовлении пеноизоляционных материалов.

По состоянию на 2010 год, самой крупной сферой потребления ОРВ в Кыргызстане является обслуживание холодильного оборудования как стационарного, так и установленного на транспорте (75,2 метрические тонны). Второй по величине сферой является строительный сектор, использующий ОРВ при производстве изолирующих материалов (7,26 метрические тонны).

Потребление ОРВ в Кыргызской Республике регулируется на основе импортных лицензий, выдаваемых Министерством экономики Кыргызской Республики, статистических данных регистрации товаров Государственной таможенной службы Кыргызской Республики, контактов с основными и потенциальными потребителями, а также из информации территориальных органов по охране окружающей среды.

Государственные органы Кыргызской Республики по реализации международных обязательств и Государственной программы по прекращению использования ОРВ в Республике

Функции национального органа, ответственного за выполнение Венской конвенции и Монреальского протокола, возложены на Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики.

В 2002 году на основании меморандума, заключенного между Правительством Кыргызской Республики и Фондом окружающей среды ЮНЕП создан Озоновый центр, осуществляющий деятельность в рамках выполнения обязательств Кыргызской Республики по Монреальскому Протоколу и реализации государственной программы по прекращению использования ОРВ в Кыргызской Республике, сборе данных, подготовке ежегодных отчетов Секретариату Монреальского протокола.

Этапы выполнения Кыргызстаном обязательств по международным договорам нашли отражение в Государственной программе по прекращению использования ОРВ (далее – Государственная программа), финансирование разработки которой осуществлялось Многосторонним фондом в рамках Монреальского протокола.

Государственная программа состоит из трех фаз:

Фаза 1 (2002-2007 гг.) - в результате реализации фазы 1 суммарное потребление ОРВ в Кыргызстане (без учета ГХФУ) снизилось до 32,7 метрических тонн.

Фаза 2 (2008-2010 гг.) была направлена на полное прекращение потребления основных ОРВ к 2010 году, кроме веществ, перечисленных в Приложении С, группы 1 (ГХФУ) Монреальского протокола, в отношении которых согласно статусу Кыргызской Республики, действующей в рамках статьи 5 пункта 1 Монреальского протокола, прекращение потребления намечено к 1 января 2030 года.

После завершения фазы 2 потребление хлорфторуглеродов (далее-ХФУ) прекращено к 1 января 2010 года, галонов и бромистого метила - к 1 января 2009 года.

Фаза 3 (2011-2025гг.) - направлена на полное прекращение потребления ГХФУ к 2040 году, а также поддержание успешной практики обращения с ОРВ, выведенными из потребления.

В настоящее время в соответствии с обязательствами, предусмотренными в вышеуказанных международных договорах, Кыргызская Республика не допускает на своей территории производство, импорт, экспорт и реэкспорт ОРВ и изделий и продукции их содержащих, по которым прекращено потребление (ХФУ, галоны и метил бромид).

Что касается полного прекращения потребления ГХФУ, то необходимо отметить следующее.

Основные мировые производители ГХФУ в соответствии со своими обязательствами

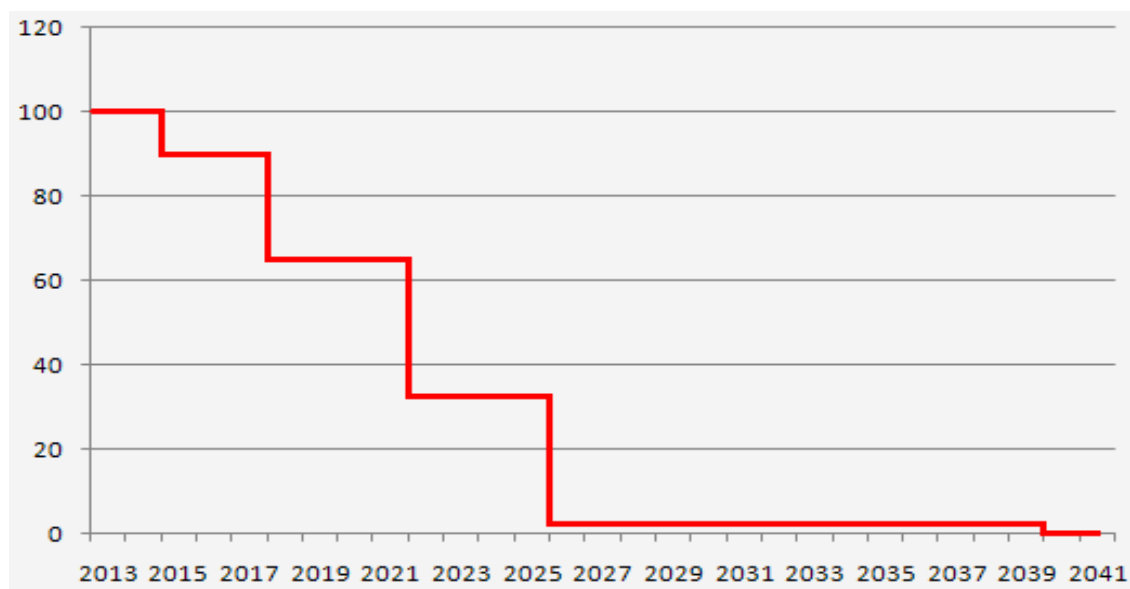
сократили его производство к 1 января 2010 г. на 75%.

Потребление ГХФУ-22 в Кыргызской Республике в 2010 году составляло 75,2 метрических тонн, ГХФУ-141b - 7,26 тонн, ГХФУ-142b - 3,0 тонны.

В соответствии с фазой 3 Государственной программы предусмотрены следующие этапы прекращения потребления ГХФУ:

- замораживание уровня потребления ГХФУ с 2013 года (на уровне 4,75 тонн с учетом озоноразрушающей способности (далее - ОРС));
- сокращение уровня потребления ГХФУ на 10% с 2015 года (на уровне 4,28 тонн с учетом ОРС);
- сокращение уровня потребления ГХФУ на 35% с 2018 года (на уровне 3,09 тонн с учетом ОРС);
- сокращение уровня потребления ГХФУ на 67,5% с 2022 года (на уровне 1,54 тонн с учетом ОРС);
- сокращение уровня потребления ГХФУ на 97,5% с 2025 года (на уровне 0,118 тонн с учетом ОРС);
- полное прекращение потребления ГХФУ с 2040 года.

Ускоренный график прекращения потребления ГХФУ для Кыргызской Республики



Соотношение обязательств Кыргызской Республики, вытекающих из Монреальского протокола, и запретов и ограничений, действующих в рамках Таможенного союза

ОРВ и содержащая их продукция включены в Единый перечень товаров, к которым применяются запреты или ограничения на ввоз или вывоз государствами – членами Таможенного союза в рамках Евразийского экономического сообщества в торговле с третьими странами (далее – Единый перечень), утвержденный Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 16 августа 2012 г. № 134 «О нормативных правовых актах в области нетарифного регулирования».

Справочно: Раздел 1.1 Единого перечня содержит запрещенные к ввозу (вывозу) на таможенную территорию Таможенного союза ОРВ списков А (группы I, II), В (группы I, II, III), С (группа II, III), Е (бромистый метил) и D (продукция, содержащая ОРВ).

Раздел 2.1 Единого перечня содержит ограниченные к ввозу (вывозу) на таможенную территорию Таможенного союза ОРВ списка С (группа I).

При этом списки А, В, С, D, Е разделов 1.1 и 2.1 Единого перечня соответствуют Приложениям А, В, С, D, Е Монреальского протокола.

Как отмечалось выше в соответствии со своими обязательствами в Кыргызской Республике к 1 января 2010 г. прекращено потребление:

хлорфторуглеродов (ХФУ) и галонов (Приложение А и В Монреальского протокола);
бромистого метила (Приложение Е Монреальского протокола).

Веден также запрет на импорт и экспорт изделий и оборудования (Приложение D), в котором используются ОРВ Приложения А и В Монреальского протокола.

В рамках Таможенного союза в соответствии с примечанием четвертым к разделу 1.1 Единого перечня запрещен ввоз (вывоз) продукции, включенной в список D, если она содержит ОРВ, включенные как в раздел 1.1, так и 2.1 Единого перечня.

Относительно ОРВ раздела 2.1 Единого перечня (список С, группа I), необходимо отметить, что в соответствии с требованиями Монреальского протокола государства-члены Таможенного союза должны обеспечить снижение производства и потребления ГФХУ по установленному графику: 2015 год – 90%; 2020 год-99,5 и 2030 год - 100%.

Графиком прекращения потребления ГФХУ (Приложение С, группа I Монреальского протокола) для развивающихся стран, действующих в рамках статьи 5 Монреальского протокола, установлены следующие этапы: 2015 год - 10%; 2020 год – 35 %, 2025 год - 67,5%, 2030 год – 97,5%, 2040 год – 100%.

При этом в соответствии с фазой 3 Государственной программы предусмотрено ускоренное сокращение уровня потребления ГХФУ на 97,5% с 2025 года и полное прекращение потребления ГХФУ с 2040 года.

ВВЕДЕНИЕ

Цель и область применения

Холодильный сектор и сектор кондиционирования воздуха играют важную роль в реализации Монреальского Протокола по поэтапному отказу от озоноразрушающих веществ и международных соглашений по проблемам изменения климата.

Холодильное оборудование и системы кондиционирования воздуха являются крупными потребителями электрической энергии и требуют огромных капиталовложений.

В соответствии с настоящим Практическим Руководством в этих системах нужно обеспечить низкие утечки хладагента и минимальное потребление энергии. В результате это приведет к минимальному воздействию озоноразрушающих веществ на окружающую среду и позволит замедлить изменение климата из-за прямых выбросов хладагентов в атмосферу.

1. Терминология

Азеотропный – термин, употребляемый для обозначения смеси жидкостей, жидкая и газовая фазы которой в условиях термодинамического равновесия имеют один и тот же состав. Температура кипения смеси постоянна и будет выше или ниже температуры кипения индивидуальных жидкостей.

Альтернативный холодильный агент – агент для замены озоноразрушающих веществ (ODS), имеющий нулевой потенциал разрушения озонового слоя (ODP).

Большие холодильные системы – системы вместимостью более 300 кг хладагента.

Бытовые холодильники и кондиционеры оконного типа – относятся к холодильному оборудованию для бытового применения.

Вакуум – состояние газообразной среды, при котором ее давление значительно ниже атмосферного.

Вакуумный насос – аппарат, способный понижать давление в некотором резервуаре.

Воздухоохладитель – теплообменник, предназначенный для понижения температуры проходящего через него воздуха

Замкнутый или циклический процесс – последовательность изменений состояний системы, в ходе которой эта система возвращается в начальное состояние.

Вентиляция – принудительное движение среды и/или очистка атмосферы.

Восстановление – удаление хладагента в любом состоянии (в виде пара, жидкости или смеси с другими веществами) из системы и хранение его в отдельном контейнере.

Гигроскопичность – свойство вещества легко поглощать и отдавать влагу.

Гигростат – регулирующее устройство, срабатывающее при изменении влажности

Гидрофторуглероды (ГФУ) – химические соединения, содержащие водород, фтор и углерод, которые имеют нулевой потенциал истощения озонового слоя, но обладают определенным потенциалом глобального потепления.

Гидрохлорфторуглероды (ГХФУ) – химические соединения, содержащие только водород, хлор, фтор и углерод. Они наносят меньший ущерб озоновому слою и считаются временными заменителями ХФУ.

Двойное реле давления – устройство с двумя уставками – по высокому и низкому давлению, отключающими компрессор, когда рабочее давление поднимается выше или ниже заданного высокого или низкого давления настройки.

Заводы-производители – производители комплектного оборудования для охлаждения и кондиционирования воздуха.

Загрязняющие вещества – грязь, влага или любое другое вещество, инородное по отношению к холодильному хладагенту.

Зеотропный – термин, обозначающий смеси хладагентов, изменяющие объемный состав и температуру насыщения во время испарения и конденсации при постоянном давлении.

Идентификатор холодильных агентов – портативная установка для определения типа агентов или выявления процентного состава ХФУ (CFC), ГХФУ (HCFC), ГФУ (HFC), углеводородов (Hydrocarbons) и содержания в них воздуха.

Испаритель – теплообменник, в котором жидкий хладагент испаряется под действием тепла, поступающего от охлаждаемого вещества.

Коммерческое и промышленное холодильное оборудование и установки кондиционирования воздуха – все холодильное оборудование и кондиционеры, кроме бытовых и оконных автономных единиц оборудования.

Конденсатор – теплообменник, в котором пары хладагента конденсируются, отдавая при этом тепло охлаждающей среде.

Контейнер/баллон – сосуд или цилиндр, предназначенные для хранения ОРВ или веществ, не принадлежащих к ОРВ.

Малые холодильные системы – вместимостью менее 30 кг хладагента. Они должны соответствовать спецификации определяемой стандартом.

Модификация (Retrofit) – процесс, в котором оборудование, использующее в настоящее время озоноразрушающие хладагенты, переводится на работу с безопасными холодильными агентами.

Начальная зарядка – заправка небольшого количества хладагента для обеспечения избыточного давления в системе на период до окончательной зарядки.

Неконденсирующиеся газы – газы, которые не меняют свое газообразное состояние при рабочих температурах и давлениях хладагента.

Оборудование для восстановления и переработки – машина/оборудование, используемое для извлечения хладагентов и их очистки в соответствии со стандартами.

Обратная конверсия – действие по заправке ХФУ системы, не предназначенной для использования ХФУ.

Обслуживание – означает любое действие по ремонту, техническому обслуживанию, тестированию и замене деталей, включая механические и электрические компоненты холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха.

Озоноразрушающие вещества (ОРВ) – химические соединения, которые достаточно стабильны, чтобы достичь стратосферы и реагировать с стратосферным озоном, что приводит к истощению озонового слоя.

Откачанная система – система, в которой хладагент находится в изолированном состоянии и временно хранится в конденсаторе/ресивере.

Переработка – снижение содержания загрязняющих веществ в использованных хладагентах путем разделения масла, удаления неконденсирующихся газов, влаги, кислот и твердых частиц.

Подзарядка – добавление инертного газа в хладагент для предотвращения попадания избыточного давления воздуха или влаги в систему или оборудование.

Полиалкиленгликоли – очень гигроскопичные холодильные масла, используемые для хладагентов ГФУ в автомобильных системах кондиционирования воздуха и обладающие очень большим молекулярным весом.

Полиэстер – синтетическое масло для хладагентов HFC.

Потенциал глобального потепления (GWP) или парникового эффекта HGWP – это время комплексных изменений в атмосфере из-за мгновенного выпуска 1кг газа. Потенциал глобального потепления GWP принят за единицу для диоксида углерода (CO₂) с временным горизонтом 100 лет, а потенциал HGWP подсчитывают относительно значения этого параметра для R11, также принятого за единицу.

Потенциал разрушения озонового слоя (ODP) – относительный показатель возможности химического разрушения озонового слоя. Для ХФУ-11 этот показатель принят за 1,0.

Предохранительный клапан – устройство для сброса давления в целях безопасности.

Промывка – процесс очистки загрязнений в системе охлаждения / кондиционирования воздуха.

Прямой хладагент– вещество, которое может напрямую заменить ОРВ, без замены применяемого в системе минерального масла.

Разделение на фракции – состояние, когда утечка одного или более хладагентов в смеси происходит быстрее, чем других хладагентов в этой же смеси.

Реле оттайки – устройство для оттаивания испарителя, когда разность воздушного давления между входом и выходом из испарителя повышается выше заданного значения.

Ресивер – емкость, находящаяся на участке высокого давления холодильной машины и предназначенная для хранения запаса жидкого хладагента.

Рефрактометр – прибор, используемый для измерения Brix (%) образцов и проверки холодильного масла.

Система – относящиеся к охлаждению и кондиционированию воздуха компоненты оборудования, собранного/установленного в замкнутый контур, изолированный от наружного воздуха или окружающей среды.

Системный контроллер – система всевозможных датчиков на стороне с высоким и низким давлением с регулирующей арматурой для контроля и обслуживания установок охлаждения и кондиционирования воздуха.

Системы мобильного кондиционирования воздуха (MAC) – относятся к системам кондиционирования воздуха автотранспортных средств. Они имеют, как правило, прямой привод от двигателя транспортного средства. Для больших транспортных объектов они имеют другой или отдельный двигатель.

Смеси – хладагенты, содержащие масло и прочие загрязнители, включая другие хладагенты.

Средние холодильные системы – системы вместимостью от 30 кг до 300 кг хладагента.

Страна Статьи 5 – развивающаяся страна, являющаяся участником Монреальского Протокола, чье ежегодное потребление холодильного агента составляет менее 0,3 кг на душу населения и которая действует в соответствии со статьей 5 Монреальского протокола.

Температура скольжения – диапазон изменения температур конденсации или испарения при фиксированном давлении.

Термистор – полупроводниковый электрический резистор, сопротивление которого меняется при определенной температуре.

Терморегулирующий вентиль (ТРВ) – регулятор расхода хладагента в холодильной машине, с помощью которого осуществляется расширение жидкого хладагента и управление его расходом.

Точка азеотропии – температура, при которой смесь жидкостей кипит и образуется пар того же состава, что и жидкая смесь.

Углеводороды – химические соединения, содержащие только углерод и водород. Они не повреждают озоновый слой и имеют минимальный потенциал глобального потепления, но являются горючими и требуют соответствующих мер для предотвращения опасности воспламенения.

Установка – процесс, относящийся к любому постоянному монтажу или созданию системы, или перенос оборудования из одного места в другое, которые предусматривают отключение и переподключение трубопроводов хладагента и электрических соединений, связывающих внутренние и наружные единицы оборудования.

Оборудование/агрегат – собранные вместе холодильные компоненты, относящиеся к системе охлаждения и / или кондиционирования воздуха.

Фильтр-осушитель – устройство, размещаемое главным образом в трубах для жидкости в холодильном контуре, иногда во всасывающем трубопроводе, где осушение дополняется фильтрацией.

Хладагент – жидкость, которая участвует в холодильном цикле, поглощая тепло от тел с низкой температурой, для того чтобы передать его телам с более высокой температурой.

Хлорфторуглероды (ХФУ) – стабильные химические вещества, содержащие только хлор, фтор и углерод, известные как озоноразрушающие вещества.

Холод – извлечение тепла, в основном из тел при низких температурах.

Холодильная установка – совокупность одной или нескольких холодильных машин и всех узлов, агрегатов, элементов, трубопроводов и жидкостей, необходимых для их функционирования, а также распределения и использования холода.

Холодильный агрегат – основное понятие, обозначающее либо компрессорный агрегат, либо компрессорно-конденсаторный агрегат, либо автономную холодильную установку заводской сборки.

Холодильщик – инженер, техник, промышленный рабочий и т.д., чья профессиональная деятельность связана с производством или использованием холода.

Эластомеры – любые из упругих веществ, похожих на резину.

2. СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

2.1. Бытовые холодильники и кондиционеры

2.1.1. Монтаж

1) Перед монтажом оборудования для кондиционирования воздуха необходимо ознакомиться с инструкцией изготовителя и рекомендациями по монтажу.

2) Монтаж установки необходимо осуществить таким образом, чтобы при её эксплуатации в максимально возможной степени оградить конденсатор от воздействия прямых солнечных лучей.

3) Чтобы предотвратить проникновение воздуха внутрь помещения необходимо перекрыть все возможные утечки воздуха из кондиционируемой зоны.

4) Надо перекрыть зазоры между корпусом установки и стеной.

5) Установка должна быть смонтирована таким образом, чтобы препятствовать проникновению образующего конденсата влаги внутрь кондиционируемого помещения.

6) Удостоверьтесь, что используемый источник электроэнергии соответствует требованиям к электропитанию установки.

7) Для обеспечения безопасности установка должна быть закреплена с помощью скоб или на раме.

2.1.2. Эксплуатация и обслуживание

2.1.2.1. Холодильники

1) Ознакомьтесь с руководством по эксплуатации завода-изготовителя.

2) Избегайте нарастания чрезмерного слоя льда на испарителе.

3) Соблюдайте процедуру и периодичность оттайки испарителя в соответствии с рекомендациями изготовителя.

4) Перед повторным включением компрессора, выдерживайте, по крайней мере, 3-х минутный интервал после его отключения.

5) Минимизируйте частое открывание двери холодильника.

6) Обеспечьте необходимый поток воздуха через секции конденсатора холодильника.

7) Чтобы избежать инфильтрации влажного и теплого воздуха, который станет дополнительной нагрузкой установки, двери морозильника (холодильника) должны быть плотно закрыты.

2.1.2.2. Кондиционеры

1) Ознакомьтесь с руководством по эксплуатации завода-изготовителя.

2) Регулярно прочищайте воздушный фильтр.

3) Посредством периодической очистки поддерживайте в чистом виде конденсатор, испаритель, вентилятор и другие элементы установки.

4) Удостоверьтесь, что поток воздуха через конденсатор не заблокирован.

5) Перезапускайте установку, по крайней мере, только через 3 минуты после отключения компрессора.

6) Проверьте следы масла на холодильных трубопроводах – они могут являться признаками возможных утечек холодильного агента.

7) Проводите периодические проверки рабочих температур и силы тока.

- 8) Для очистки испарителя и конденсатора используйте соответствующие чистящие средства.
- 9) Для чистки змеевиков используйте под давлением воду или сжатый воздух.
- 10) Для выправления ребер используйте гребенку.

2.1.3. Обслуживание и ремонт

- 1) Чтобы определить потребность в ремонте оцените состояние установки.
- 2) Если в установке содержится какое-то количество хладагента перед ремонтом примите меры для его извлечения и сохранения.
- 3) Если установка может подлежать ремонту, выполните процедуры в соответствии с общепринятыми промышленными методами.
- 4) Минимальный набор инструментов и материалов, необходимых для ремонта малых холодильных установок:
 - Баллоны с озонобезопасными хладагентами (R134a, R600 и др.), применяемыми для заправки современных холодильников и кондиционеров.
 - Быстросъемные муфты, маслофреоностойкие шланги или отоженные медные трубы для присоединения баллонов к холодильной системе.
 - Манометрический коллектор для заправки фреона в холодильный агрегат и контроля давления в холодильной системе.
 - Весы (желательно электронные) для дозирования количества фреона, заправляемого в холодильный агрегат.
 - Вакуумный насос для вакуумирования холодильного агрегата перед заправкой его фреоном.
 - Клещи или трубка для пережима заправочного трубопровода после заправки холодильного агрегата фреоном.
 - Труборез для резки трубопроводов из стали и цветных металлов.
 - Набор вальцовок для подготовки стыков трубопроводов под резьбовое соединение и пайку.
 - Горелка кислородно-пропановая (предпочтительно) или воздушно-пропановая. Последняя не позволяет работать с массивными элементами холодильного агрегата.
 - Припой с содержанием серебра (ПСР-29,5 и др.) для пайки стыков медь-сталь, сталь-сталь и меднофосфористый для пайки стыков медь-медь..
 - Флюс для пайки твердыми припоями.
 - Электронный течеискатель для поиска мест утечки фреона.
 - Универсальный измерительный прибор для измерения напряжения сети, сопротивления обмоток электродвигателя и проводников, потребляемого холодильником электрического тока, температуры.
- 5) В процессе работ по обслуживанию и ремонту соблюдайте требования, изложенные ниже:
 - Нельзя повышать давление в системах или емкостях для проведения испытаний на утечку или в любых иных целях с помощью атмосферного воздуха, т.к. это приведёт к проникновению в систему влаги, содержащейся во влажном воздухе. Используйте для этих целей сухой азот или другие инертные газы.
 - Вакуумирование холодильного агрегата перед заполнением системы хладагентом является обязательным условием последующей нормальной работы установки.
 - Перед заполнением холодильной системы хладагентом при ремонте холодильника следует удостовериться в том, что в баллоне содержится соответствующий хладагент. Проверка проводится по величине давления паров

хладагента при температуре баллона, равной температуре окружающего воздуха. Перед проверкой баллон должен находиться в данном помещении не менее 6 часов. Зависимость давления хладагента от температуры окружающего воздуха проверяется по таблице насыщенных паров.

- Для присоединения баллонов к холодильной системе разрешается пользоваться отоженными медными трубами или маслбензостойкими шлангами, испытанными давлением на прочность и плотность.
- Не следует пользоваться горелками или открытым пламенем для разогрева баллона во время работ по заправке хладагентом при ремонте холодильника.
- Для обнаружения места утечки хладагента разрешается использовать галоидные и другие течеискатели, мыльную пену, полимерные индикаторы герметичности. Наличие следов масла, пузырьков при обмыливании соединений, изменение цвета пламени указывают на утечку хладагента.
- При обнаружении утечки хладагента необходимо удалить хладагент из агрегата холодильника и устранить утечку.
- Холодильники, работающие на озоноразрушающих хладагентах, должны ремонтироваться с обязательным сбором хладагента для его утилизации.
- Запрещается использовать разовые баллоны для хладагентов в качестве емкостей для сжатого воздуха. Баллоны с хладагентами не имеют соответствующего внутреннего покрытия, следовательно, влага, содержащаяся во влажном воздухе, обязательно приведет к возникновению коррозии. Это может ослабить прочность баллона и вызвать взрыв.

2.2. Торговые и промышленные системы охлаждения и кондиционирование воздуха

2.2.1. Монтаж оборудования

Следующие руководящие указания должны быть выполнены для всех холодильных установок и систем кондиционирования воздуха:

- 1) Изучите инструкцию по монтажу завода изготовителя.
- 2) Для предотвращения попадания влаги и других примесей открытые концы трубы должны быть заглушены.
- 3) Все компоненты должны быть смонтированы без риска для работников, ущерба имущества и окружающей среды.
- 4) Все работы по монтажу должны быть тщательно прослежены и проконтролированы компетентным и ответственным лицом.
- 5) Во время проведения монтажных работ соблюдайте Правила техники безопасности.
- 6) Обеспечьте надлежащую вентиляцию в помещениях монтажа оборудования, согласно установленным промышленным стандартам.
- 7) Обеспечьте необходимое пространство для обслуживания монтажного оборудования согласно рекомендациям завода-изготовителя.
- 8) При резке медных трубок используйте труборез.
- 9) Перед монтажом удостоверьтесь, что используемые трубы и фитинги чистые.
- 10) Установите маслоотделитель на нагнетательном трубопроводе согласно стандарту производителя.
- 11) Трубопроводы хладагента должны быть надлежащим образом соединены и закреплены.
- 12) Холодные трубопроводы установки должны быть надлежащим образом изолированы по всей длине необходимой толщиной изоляции. Изоляция должна быть надлежащим образом соединена.

13) Обеспечьте резиновую подушку между агрегатом (компрессором) и его основанием для предотвращения передачи вибрации, которая вызывает шум. Не пережимайте крепёжные (анкерные) болты.

14) По возможности избегайте монтажа конденсатора с воздушным охлаждением напрямую подверженному солнечным лучам.

15) Воздухоохладитель в системе кондиционирования воздуха должен монтироваться с обеспечением отвода конденсата.

16) Прокладка трубопроводов хладагента должна проводиться согласно требованиям завода-изготовителя. По возможности избегайте замуровывания труб в стены и пол.

17) Для предотвращения окисления металла во время пайки или сварки введите в трубу сухой азот.

18) Используйте сухой азот или любой допустимый агент (только не R22) для продувки шлаков от пайки или сварки. Никогда не используйте кислород для продувки трубопроводов.

19) Хладагент группы HCFC не должен применяться в качестве агента для продувки и не должен использоваться для удаления грязи из системы.

20) Всегда проверяйте содержимое конденсирующего устройства перед подключением к трубопроводам хладагента.

21) Смонтированные трубопроводы должны подвергаться испытанию на плотность при 150 psig для низкой стороны и 300 psig для высокой стороны с использованием сухого азота (согласно рекомендациям производителя).

22) После устранения всех неплотностей, система должна быть свакуумирована до остаточного давления 1 mBar или ниже.

23) Всегда обеспечивайте подключение системы к отдельному источнику питания с установкой автоматического выключателя для каждого агрегата согласно стандартам производителя.

24) При использовании полиэтиленовых лент при изоляции труб хладагента не заворачивайте их слишком туго во избежание снижения качества изоляции.

25) Компоненты, связанные с безопасностью системы, должны быть проверены на надлежащее функционирование (например, срабатывание реле давления по высокому и низкому давлению, задержка времени, срабатывание соленоидного вентиля и предохранительного клапана и т.д.). Результаты тестирования должны быть заprotoколированы для дальнейшей информации.

26) Компоненты холодильной системы должны быть промаркированы. Спецификация оборудования и технические данные (технический паспорт) должны быть доступны для внесения данных о количестве и типе холодильного агента и смазочного масла.

2.2.2. Эксплуатация и техническое обслуживание

Данный раздел включает регулярно проводимые мероприятия.

2.2.2.1. Общие мероприятия

1) Просмотрите электрический шкаф управления холодильной установки, если необходимо, решите вопрос о его ремонте.

2) Проверьте электрические переключатели установки, в рабочем ли они состоянии.

3) Проверьте, издают ли какой-либо необычный звук или вибрацию подшипники. При необходимости, произведите их смазку.

4) Проверьте затяжку всех болтов и шурупов, при необходимости затяните.

5) Проверьте вентилятор и вентиляторный отсек (воздушного конденсатора и воздухоохладителя) на наличие грязи, при необходимости прочистите.

2.2.2.2. Система охлаждения и система смазки

1) При необходимости проверьте состояние изоляции холодных труб и назначьте ремонт или замену при необходимости.

2) Посмотрите в смотровое стекло (если таковое есть), для проверки степени заполнения системы хладагентом.

3) Визуально проверьте утечки хладагента по жирным пятнам и используйте соответствующий течеискатель для установления точного места утечки.

4) Проверьте на плотность запорную арматуру, сальники, уплотнительные кольца крышек обслуживания.

5) Проверьте уровень масла в картер компрессора (если это возможно). Если уровень низок, выясните причину и примите меры.

6) Визуально проверьте цвет масла. Если оно помутнело, то необходимо её заменить и выяснить причину изменения цвета.

7) Проверьте давление масла (если такое применяется). Оно должно быть выше давления всасывания или согласно рекомендациям производителя. Если оно ниже рекомендаций производителя, выясните причину.

8) Проверьте работу реле контроля смазки (РКС, если таковой применяется).

9) Проверьте рабочие давления:

- Всасывания.
- Нагнетания.
- Давление масла (если применяется).

2.2.2.3. Высокая (теплая) сторона

1) Проверьте трубы конденсатора на предмет загрязнения, при необходимости прочистите.

2) Проверьте подачу воды на конденсатор (если применяется).

3) Проверьте работу обратного водоснабжения (градирни) конденсатора (если применяется).

4) Проверьте рабочие температуры:

- Поддачи воды на конденсатор (если применяется).
- Выхода воды из конденсатора (если применяется).
- Входа воздуха в конденсатор (если применяется).
- Выхода воздуха из конденсатора (если применяется).

5) Проверьте рабочие параметры водяных насосов конденсатора, давление всасывания и нагнетания (если применяется).

6) Проверьте ток электродвигателя водяного насоса.

7) Проверьте наличие воды для подпитки в системе водяного охлаждения.

2.2.2.4. Низкая (холодная) сторона

1) Проверьте змеевик испарителя на накопление грязи, при необходимости, прочистите.

2) Проверьте дренажный поддон воздухоохладителя на накопление грязи, при необходимости, прочистите.

3) Проверьте трубопровод слива талой воды, чтобы убедиться, что конденсат свободно сливается, при необходимости прочистите его.

4) Проверьте уровень воды в расширительном бачке (испарители ледяной воды).

5) Отрегулируйте слив на переливную трубу (испарители ледяной воды).

6) Проверьте рабочие температуры:

- Входа воды в испаритель (испарители ледяной воды).
 - Выхода воды из испарителя (испарители ледяной воды).
 - Входа воздуха в воздухоохладитель (если применяется).
 - Выхода воздуха из воздухоохладителя (если применяется).
- 7) Проверьте рабочие давления:
- подачи холодной воды (испарителя ледяной воды).
 - обратной линии холодной воды (испарителя ледяной воды).

2.2.2.5. Электрическая система и система контроля

- 1) Проверьте и прочистите все электрические контакты и клеммы. Зажмите ненатянутые зажимы.
- 2) Проверьте качество подачи электроэнергии. Удостоверьтесь, что питание находится в интервале $\pm 10\%$ от требуемого электрического напряжения.
- 3) Снимите показания тока мотора компрессора.
- 4) Проверьте работу пускового реле.
- 5) Проверьте натяжение ремня и центровку шкива электродвигателя, при необходимости отрегулируйте.
- 6) Проверьте ремень электродвигателя на износ, при отклонении от нормы замените его.
- 7) Снимите показания тока двигателя насоса.
- 8) Проверьте систему автоматического управления и защиты, откалибруйте по необходимости:
 - Реле высокого и низкого давления.
 - Реле времени (таймеры).
 - Реле температуры (термостат).
 - Все остальные устройства с электрическим и электронным управлением.

2.2.3. Профилактические мероприятия

Этот раздел включает плановые мероприятия, которые должны проводиться через определённые интервалы времени.

- 1) Профилактическое обслуживание должно быть направлено на:
 - безаварийную работу оборудования;
 - предотвращение несчастных случаев работников;
 - предотвращение порчи товаров и имущества;
 - обеспечение непрерывной работы системы;
 - установление в короткий период времени утечек системы;
 - обеспечение хорошего состояния всех узлов и деталей;
 - минимизацию потребления энергии и максимальную нагрузку.
- 2) Для обеспечения эффективной работы оборудования и предотвращения поломок необходимо разработать график профилактического обслуживания.
- 3) Особенное внимание должно быть уделено всем движущимся частям установки, так как они подвергаются износу.
- 4) Причины ненормальной вибрации должны быть проверены и устранены.
- 5) Избегайте контакта электрических проводов с нагнетательной линией. Горячая поверхность трубы может расплавить изоляцию провода, что может вызвать короткое замыкание.
- 6) Для эффективной работы необходима регулярная смазка подшипников.
- 7) Для точного установления места утечки холодильного агента используйте соответствующий течеискатель.

8) При очистке змеевика испарителя и конденсатора используйте соответствующее чистящее средство.

9) Проверьте перегрев паров на выходе из испарителя (степень заполнения испарителя).

10) Установите качество (например, уровень кислотности) и тип смазывающего масла в системе перед добавлением или полной замены масла.

2.2.4. Ведение учета и документация

Подробный учёт рабочих параметров является важным процессом в обслуживании системы охлаждения и кондиционирования воздуха. Если учет ведется соответствующим образом, то это может служить основой для диагностирования неполадок, которые могут произойти в будущем. Для этого необходимо проводить следующее:

1) Обеспечить ежедневную запись данных (для больших систем охлаждения и кондиционирования воздуха) рабочих параметров, таких как давления всасывания и нагнетания, сила тока, температура, и других параметров, которые должны регистрироваться обслуживающим персоналом в журнале учета.

2) Журнал учета должен заполняться и храниться в машинном отделении или в соседнем помещении.

3) Журнал учета должен содержать:

- Данные об обслуживании (Приложение 3)
- Данные об изменениях в системе (Приложение 3).

4) Руководство по эксплуатации оборудования должно храниться рядом с суточным журналом и должно содержать следующие сведения:

- Маркировку оборудования (Приложение 4)
- Инструкцию по эксплуатации от завода изготовителя.

2.2.5. Процедуры

2.2.5.1. Проверка утечек, процедура опорожнения и наполнения системы холодильным агентом

Если есть подозрение, что система имеет утечки и необходим ремонт (кроме утечек в фитингах, которые могут быть устранены путем надлежащего стягивания), то необходимо выполнить следующие процедуры:

1) Визуально установите место утечки при осмотре.

2) Запустите систему и проверьте её на герметичность, используя соответствующий течеискатель.

3) Восстановите заполнение системы хладагентом, используя устройство заполнения.

4) Заполните систему сухим азотом (150 psig на низкой стороне, 300 psig на высокой стороне) для испытания на плотность.

5) Устраните обнаруженные неплотности и проверьте два раза до полного устранения всех утечек.

6) Свакумируйте систему до остаточного давления 1mBar (29,87 мм рт. столба), используя соответствующий вакуумный насос и электронный вакуумный измеритель.

7) Зарядите систему хладагентом, запустите установку и добавьте хладагент до полного заполнения.

8) Количество заправленного холодильного агента должно соответствовать рекомендациям завода изготовителя.

2.2.5.2. Процедура замены хладагента (ретрофит), например, R22 на R404A или R-507

Перевод холодильной системы, работающей на R22, на альтернативный хладагент может быть проведен с использованием обычного сервисного оборудования и обычной практики сервисного обслуживания холодильного оборудования. Основные этапы ретрофита холодильных систем с R22 на альтернативные хладагенты следующие:

1) При работающей холодильной установке соберите весь существующий хладагент (R22) в линейный ресивер и остановите компрессор. Закройте всасывающий и нагнетательный вентили.

2) Извлеките и замените существующее минеральное масло, определите количество слитого масла и сравните с паспортными данными для приблизительного определения количества масла, оставшегося в системе.

3) Заполните систему новым альтернативным маслом согласно рекомендациям завода изготовителя компрессора или холодильного агрегата.

4) Запустите систему в работу с R22 для тщательного перемешивания альтернативного масла с остатком минерального масла, при этом установка должна проработать не менее 24 часов. После этого снова слейте масло. Повторите этот процесс до тех пор, пока остаток минерального масла в системе не превысит 5 % от допустимого уровня.

5) Остановите компрессор холодильной установки и извлеките существующий хладагент из системы.

6) Извлеченный хладагент должен храниться только в специальном контейнере или баллоне многократного использования с нанесением соответствующей маркировки.

7) Извлечение хладагента должно производиться при помощи установки для извлечения или установки для извлечения и переработки (регенерации), которая должна управляться сертифицированным специалистом.

8) Во время операции по извлечению техник должен не допустить выброса хладагента в атмосферу.

9) Все компоненты оборудования и принадлежности, на которые будет оказывать влияние новый альтернативный хладагент и его альтернативное масло (например, предохранительный клапан, прокладки, фильтр-осушитель, т.д. согласно рекомендациям производителя) необходимо заменить.

10) Заполните систему новым альтернативным маслом согласно рекомендациям завода изготовителя компрессора или холодильного агрегата.

11) Проведите опрессовку системы сухим азотом и проследите за изменением давления в течение 24 часов.

12) Свакуумируйте систему, по меньшей мере, до остаточного давления 1 mBar (29,87 мм ртутного столба), используя соответствующий вакуумный насос и электронный вакуумный измеритель.

13) Заполните систему первоначальным количеством альтернативного хладагента (50 psig для систем охлаждения и 70 psig для систем кондиционирования воздуха).

14) Запустите систему и дозарядите хладагентом до полного заполнения.

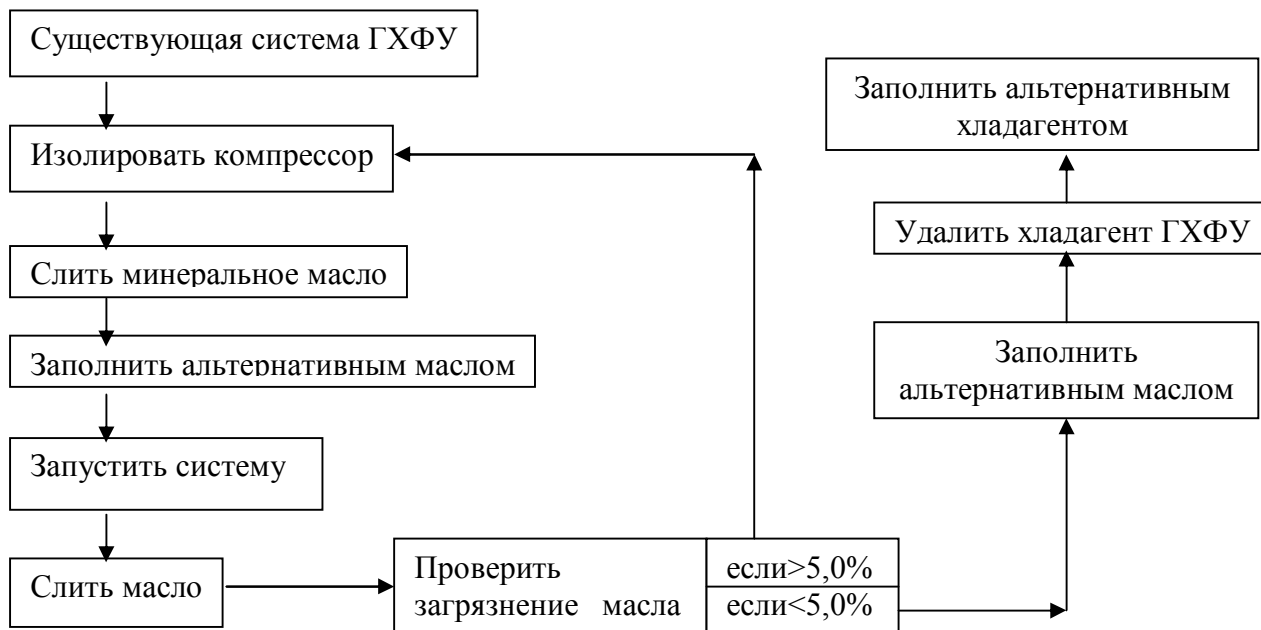
15) Отследите за работу системы, по меньшей мере, в течение 48 часов и произведите необходимое регулирование.

16) Проверьте качество слитого минерального масла рефрактометром.

17) Следуйте рекомендациям производителя агрегата или компрессора, так как допустимые отклонения зависят от системы и условий эксплуатации.

18) Промаркируйте систему (см. Приложение 4) с указанием на этикетке типа и количества заправленного хладагента и масла.

2.2.5.3. Схема процесса замены хладагента (ретрофита)



2.3. Транспортные рефрижераторы и установки кондиционирования воздуха

2.3.1. Мобильное кондиционирование воздуха (МАС)

2.3.1.1. Общие положения

А. С приводом от двигателя

Общие требования

Механик должен быть проинформирован об основной процедуре стандартного управления МАС системой. Механик должен принимать во внимание взаимосвязь воздушного кондиционера и автотранспортного средства.

- 1) Перед запуском двигателя удостоверьтесь, что переключатель воздушного кондиционера выключен.
- 2) Перед началом работы МАС системы удостоверьтесь, что двигатель прогрет должным образом.
- 3) Удостоверьтесь, что воздушный клапан установлен в режиме рециркуляции.
- 4) Установите переключатели вентилятора и термостата на максимум и отрегулируйте желаемые параметры так, чтобы в салоне была комфортная температура.
- 5) Во время работы кондиционера не оставляйте на продолжительное время открытые окна и двери.
- 6) Всегда поддерживайте салон в чистоте, особенно коврики.
- 7) Перед отключением двигателя выключите кондиционер или вентилятор.

Техническое обслуживание

Техническое обслуживание МАС-систем должно производиться в течение каждого 2-летнего периода или в течение каждых 25000 км пробега. Основные положения:

- 1) Проверьте наличие утечек на запорной арматуре и других доступных частях оборудования.
- 2) Проверьте недостаточно защищенные линии хладагента.
- 3) Для каждого кондиционера необходимо проверить электрическую проводку и недостаточно защищенные узлы.
- 4) Проверьте натяжение ремня.
- 5) Проверьте зазор между магнитными пускателями.
- 6) Проверьте, нет ли необычных звуков, таких как шум ремня, вибрации и др.
- 7) Проверьте содержание агента в системе посредством смотрового стекла.
- 8) Подсоедините измерительные приборы для проверки высокого и низкого давления в системе.
- 9) Проверьте состояние конденсатора.
- 10) Проверьте состояние дополнительного вентилятора.
- 11) Проверьте функционирование выключателя конденсатора.
- 12) Проверьте функционирование выключателя термостата.
- 13) Проверьте функционирование переключателя пресостата.
- 14) Проверьте исправную работу системы на нормальные рабочие давления:
0,15-0,25 МПа (22-36 psig) для низкой стороны и
1,37-1,57 МПа (200-228 psig) для высокой стороны.
- 15) Убедитесь в том, что всасывающий и нагнетательный патрубки, через которые поступает холодильный агент, закрыты должным образом.
- 16) Содержите конденсатор в чистоте (чистите его как можно чаще).

Профилактика и ремонт

Основные положения:

- 1) Перед началом работ определите тип системы. Наиболее общими чертами идентификации систем с R134a являются следующие:
 - а) маркировка кондиционера и фитингов (монтажных приспособлений);
 - б) наличие соответствующих табличек и наклеек на компрессоре;
 - в) осмотр пазов (канавок, желобов) на соединениях и соответствующей маркировки калибра на подающих трубопроводах хладагента.
- 2) Снимите наручные кольца, браслеты, ожерелья, ключи и другие личные предметы, которые могут Вам нанести травмы или повредить внутренние и внешние части автомобиля.
- 3) Перед началом работы подготовьте в полном комплекте необходимые инструменты
- 4) Для предупреждения загрязнения хладагента удостоверьтесь в том, что набор механизмов, используемых для заполнения ХФУ систем не должен использоваться для заполнения ГФУ систем
- 5) Используйте смазочные масла, сочетающиеся с конкретным хладагентом, используемым в системе.
- 6) Никогда не переделывайте систему с R134a в систему с R12.
- 7) Всегда используйте покрытия или предохранительную решетку.
- 8) Всегда накрывайте открытые трубопроводы и запорную арматуру.
- 9) Никогда не используйте O-образные кольца.
- 10) Для систем с R134a используйте подключатели (с проверкой клапанов)
- 11) Всегда подтягивайте всю запорную арматуру.

12) Никогда не используйте плотно обтягивающие хомуты вместо обжимных соединителей.

13) Никогда не используйте тетрахлорид углерода (carbontetrachloride) как чистящее средство.

14) Для опорожнения системы всегда используйте вакуумный насос.

15) Для предупреждения проникновения влаги в масла контейнеры с избытком масел для ГФУ должны быть плотно запечатаны.

16) Фабричные защитные колпачки (крышки) не следует удалять с фитингов до тех пор, пока они не готовы для соединения, особенно осушителя ресивера или компрессора.

17) Когда соединяются две трубы с помощью фитинга, обратите внимание на следующее:

- Применение компрессорных масел к О-образным поверхностям.
- Проверьте положение О-кольцеобразных соединений, правильно ли они прилегают к пазу (канавке, приливу).
- Введите трубу с О-образным кольцом в другую трубу и уплотните ее (соедините покрепче вручную). Если труба с О-образным кольцом введена не отцентрованно (несовпадение осей труб), то поверхность соединения труб (где они плотно прижаты) может повредиться.
- Используйте два ключа для подтяжки или ослабления фитингов. Чтобы избежать перекручивания или сгиба труб, необходимо учитывать следующее:
 - Избыточный момент кручения при подтяжке (для уплотнения) может стать причиной утечки газа.
 - Визуально проверьте, есть ли трещины на фитингах – как результат слишком сильной подтяжки или проворота.
 - Удостоверьтесь, что поверхность соединяющихся частей фитингов защищена от коррозии и не деформирована.

18) При опорожнении системы обе стороны - с низким и высоким давлением должны быть соединены с вакуумным насосом.

19) При удалении О-образных колец следует проявить особую осторожность, чтобы не повредить трубопровод.

20) Чтобы не перепутать и не загрязнить систему жестяные резервуары для масла должны иметь свои ярлыки.

21) Испаритель должен быть тщательным образом очищен по стандартной процедуре (см. пункт 2.3.1.2) или как рекомендовано производителем.

22) Убедитесь, что в процессе демонтажа испарителя для ремонта или очистки кабеля, провода и их соединения промаркированы, чтобы избежать случайного неправильного их соединения после сборки.

23) Убедитесь, что все рабочие параметры, такие как: давления в системе или температуры регистрируются.

24) Всегда используйте средства индивидуальной защиты (СИЗ).

25) Всегда добавляйте холодильный агент в систему.

Б. С отдельным приводом

Осмотр, обслуживание, уход

Следуйте рекомендациям производителя. Кроме этого, необходимо принимать во внимание следующее.

1) Для двигателя:

- проверьте состояние масла в двигателе и его уровень, при необходимости поменяйте его,
- проверьте состояние охлаждающей жидкости в радиаторе, при необходимости поменяйте ее,
- проверьте натяжение ремня, при необходимости поменяйте его,
- проверьте уровень горючего в резервуаре, если необходимо, снова его заполните,
- проверьте подтяжку болтов и гаек,
- проверьте элемент очистки воздуха, при необходимости почистьте его или замените,
- проверьте шланги для всасывания, при необходимости почистьте их или замените,
- проверьте шланг радиатора, при необходимости почистьте его или замените,
- проверьте топливный фильтр, при необходимости почистьте его или замените,
- проверьте резиновые прокладки и крепежные болты, при необходимости замените их.

2) Для компрессора:

- проверьте уровень масла через смотровое стекло, если надо, смените масло,
- проверьте посадку крепежных скоб, зажимов и подтяжку болтов,
- проверьте, есть ли нехарактерный шум или вибрации, при необходимости устраните,
- проверьте уплотнение вала, чтобы не было утечек масла, при необходимости замените,
- проверьте др. части компрессора на предмет возможных утечек, при необходимости отремонтируйте.

3) Для конденсатора:

- проверьте змеевик конденсатора,
- проверьте, нет ли утечек, найденные устраните,
- проверьте состояние электродвигателей конденсатора и вентилятора, отремонтируйте либо замените.

4) Для секции охлаждения:

- проверьте охлаждающий змеевик, при необходимости прочистьте,
- проверьте уплотнители на входе воздуха, при необходимости замените,
- проверьте воздушный фильтр, при необходимости прочистьте,
- проверьте состояние испарителя и двигателя, при необходимости отремонтируйте или замените,
- проверьте, нет ли утечек, если найдете, устраните,
- смажьте при необходимости подшипники.

5) Другие элементы:

- проверьте утечки хладагента из труб, фитингов, шлангов, при необходимости отремонтируйте их или замените,
- проверьте сито фильтров, осушители, при необходимости замените,
- проверьте хомуты (зажимы), зафиксируйте их, при необходимости отремонтируйте,
- проверьте любые повреждения фланцевых соединений, при необходимости замените их,
- проверьте свободные концы и неукрепленные электропровода, соедините или замените их.

2.3.1.2. Процедуры

1) Ретрофит систем

Для ретрофита МАС систем с ХФУ-12 на систему с ГФУ-134а рекомендуется:

- Проверить утечки, используя ручной течеискатель или мыльную пену. При необходимости устраните.
- Чтобы проверить давление на всасывании и нагнетании, приведите в действие автомобиль, повторно проверьте, чтобы обнаружить утечки.
- Извлеките весь хладагент из системы по стандартной процедуре в специальный контейнер для перезаправки, специально промаркированный для этих целей.
- Освободите компрессор от монтажной скобы и дайте стечь маслу.
- Заливая другое масло для нового хладагента в компрессор, и вручную проворачивая вал компрессора, ополосните его внутренние части. Количество масла для ополаскивания (смыва) составляет $\approx 50\%$ от количества масла, рекомендуемого изготовителем для заправки.
- При необходимости повторите процедуру ополаскивания.
- Залейте необходимое количество новой порции хладагента в компрессор производителя (ОЕМ) и, пока система не будет готова к повторной сборке, закройте крышками всасывающий и выпускной патрубки.
- Промойте сильной струей азота или любого подходящего чистящего вещества.
- Произведите проверку давлением для каждого узла на предмет утечек, при необходимости замените их.
- Замените регулирующий клапан и осушитель фильтра на др. совместимую конструкцию для нового вида хладагента.
- Смените все выпуклые части на О-образные типы фитингов.
- Замените все О-образные прокладки на трубопроводах и шлангах на другие, предназначенные для R134a и PAG масел.
- Переустановите и снова соберите все компоненты системы.
- Для установки новых фитингов хладагента освободите доступ к клапанам и фитингам.
- Свакумируйте систему, по крайней мере, на 1000 микрон (1 mBar, 29, 87 in Hg), используя соответствующий насос и электронный вакуумметр.
- Заполните систему другим хладагентом как рекомендовано изготовителем. Когда система будет модифицирована, увидите, что ее заполнение изменится.
- Пронаблюдайте работу системы и проверьте утечки.
- Сравните полученные данные с теми, когда система использовала ХФУ.
- Для ясности промаркируйте систему.

2) Очистка испарителя

Чтобы проверить утечки, заменить регулирующий клапан, зафиксировать плохо функционирующий воздушный клапан, (который способствует проникновению воздуха извне, из-за чего повреждается «пенная» изоляция или просто из-за большого количества грязи, может потребоваться разборка испарителя,

Эта работа производится с большой осторожностью, чтобы предотвратить загрязнения или появление пятен на панели управления автомобиля, обивки сидений и др. частей автомобиля в момент извлечения испарителя. При очистке испарителя рекомендуется следующая последовательность работ.

Для автономной системы кондиционирования воздуха:

- После отсоединения испарителя от системы, закупорьте входные трубы испарителя и фитинги. Это не позволит грязи проникнуть в систему.
- Извлеките змеевик испарителя из гнезда.
- Извлеките температурный датчик из термостата, отметив его расположение, для того, чтобы после очистки испарителя установить его на то же самое место.
- Используя напорный промывной аппарат, смойте грязь с неровностей испарителя, направляя струю в сторону, противоположную той, где собирается грязь.
- Направляя напор воды на поверхность с другой стороны, надо следить, чтобы грязь не проникла глубже под напором воды. Не повредите ребра слишком большим напором воды во избежание потери скорости движения воздуха при прохождении вдоль них. Если надо, отрегулируйте насадку и напор промывного аппарата.
- Проверьте змеевик на утечки.
- Если утечек нет, проверьте работу регулирующего вентиля. После его выемки, обратите внимание на расположение в нем чувствительного шарика, чтобы потом установить точно в то же место.
- Убедитесь, что регулирующий вентиль после этого будет чистым, если нет, то замените его. Производители предлагают менять осушитель и регулирующий вентиль после каждых 2-х лет работы или 50 000 км пробега.
- Если змеевик испарителя имеет утечку, замените его.
- Продуйте змеевик испарителя азотом, чтоб удалить избыток масла. Установите регулирующий вентиль на свое место. Поменяйте кольца, примените, где необходимо, тефлоновую ленту и, чтобы не повредить волокна, соедините осторожно фитинги (сначала вручную, потом ключом).
- Для полного контроля повторите еще раз тест на утечки.

Для двойной системы примените ту же процедуру, за исключением добавления 20 мл. нового масла для охладителя в каждый змеевик испарителя перед сборкой.

Магнитный и соленоидный вентиль системы должны быть тщательно очищены и обильно промыты азотом в направлении, обратном потоку хладагента.

3) Очистка соленоидного вентиля

Если конструкция соленоидного вентиля позволяет его демонтировать и почистить изнутри, тогда лучше это сделать, чтобы оставшиеся частицы не создавали потом проблемы. Для этого рекомендуется следующее:

- Извлеките соленоидный вентиль из системы. Особое внимание уделите, чтобы не повредить фитинги.
- При демонтаже не потеряйте его мелкие детали.
- Удалите грязь и осколки внутри места расположения вентиля.
- Произведите сборку частей вентиля.
- Проверьте эффективность работы вентиля путем продувки через него воздуха в направлении потока холодильного агента. Воздух не должен проходить через вентиль.
- Откройте вентиль и проверьте снова, теперь уже воздух может проникать через него.

4) Дозаправка или заливка масла в компрессор

- Извлеките компрессор из скоб.
- Сразу же закупорьте крышками всасывающее и нагнетательное отверстия, чтобы исключить попадание грязи внутрь компрессора.
- Закупорьте шланги, от которых компрессор был отсоединен.
- Отсоедините магнитную защелку от компрессора.
- Уберите крышечки и дренажный затвор, залейте масло в компрессор.
- Подождите 2–3 мин для полного стока масла.
- Измерьте количество стекшего масла.
- Залейте снова то же количество нового масла в компрессор (60 % через отверстие для стока, примерно 20 % через нагнетательное отверстие, и около 20% через всасывающее отверстие).
- Закройте плотно всасывающее и нагнетательное отверстия. Крышечки могут быть сняты, только тогда, когда компрессор будет подключаться к системе.

5) Дозаправка или добавление масла в систему

Добавление или заправка масла в систему всегда рекомендуется через компрессор. Залейте необходимое количество масла в ту часть, которую нужно заменить или обслужить, пропуская его через нагнетательный трубопровод. Это делают в случае, если нет другого доступного способа. Учтите, что масло в R134a гигроскопично и не должно приходить в соприкосновение с воздухом извне. Основные процедуры:

- Подсоедините анализатор к системе и вакуумному насосу.
- Откройте вентиль на всасывании и закройте вентиль на анализаторе.
- Снимите красный змеевик с анализатора.
- Запустите вакуумный насос и заполните его в момент всасывания в красный змеевик.
- Медленно налейте необходимое количество масла в змеевик.
- Пропустите масло в систему.
- Подсоедините красный змеевик к анализатору для предотвращения дальнейшего соприкосновения масла и воздуха. Не открывайте вентиль анализатор до тех пор, пока масло полностью не уйдет в систему. Быстро его откройте, чтобы дать возможность всосаться добавленному маслу.

Отмечайте уровень масла для дозаправки в систему и тогда, когда заменяете следующие порции (если нет других предписаний от производителя):

- испаритель 50 cc,
- конденсатор 40 cc,
- ресивер 10 cc,
- трубопровод кондиционера 10 cc,
- змеевики кондиционера 10 cc.

6) Проверка утечек

После того, как система собрана, произведите проверку утечек с помощью сухого азота.

- Установите регулятор азота на давление между 100 и 150 psig
- Соедините анализатор системы с регулятором. Убедитесь, что оба отсечных клапана анализатора закрыты.
- Откройте вентиль баллона с азотом.

- Откройте нагнетательный клапан и дайте возможность азоту попасть внутрь системы через высокую сторону, пока не сработает устройство анализатора.
- Закройте отсечной клапан анализатора, поддерживая давление внутри системы. Закройте клапан баллона.
- Заполнение производится по меньшей мере в течение 5 мин. При помощи мыльного раствора проверьте на утечку все доступные фитинги.
- Если давление падает, то локализируйте утечку и устраните ее.
- Повторите процедуру проверки утечек до тех пор, пока в системе их уже не будет.
- Подключив к вакуумному насосу для дегидратации, снимите давление в системе и отсоедините анализатор от регулятора азота.

7) Опорожнение

- Проверьте анализатор системы. Удостоверьтесь, что фитинги, съемники и адаптеры чистые. Убедитесь, что перед началом вакуумирования шланги подсоединены плотно к адаптерам и механизмам.
- Подсоедините вакуумметр таким образом, чтобы контролировать вакуум в системе, когда клапан вакуумного насоса закрыт (с учетом конфигурации анализатора системы).
- Откройте входную крышку заполнения системы и подсоедините быстрые соединители. Когда присоединяете для наполнения трубку, поддерживайте ее снизу.
- Откройте оба клапана (всасывания и нагнетания) системного анализатора.
- Подсоедините желтый кран к вакуум-насосу.
- Включите вакуумный насос в работу до тех пор, пока вакуумметр не покажет по меньшей мере 1000 микрон (1 mBar; 29,87 мм.рт.ст.).
- Закройте всасывающий и нагнетательный отсечные клапаны системного анализатора.
- Выключите вакуумный насос и наблюдайте за показаниями вакуумметра, поддерживающего 1000 микрон (1 mBar, 29,87 мм рт. ст.), по меньшей мере, в течение 5 мин.
- Проверьте утечки, если вакуумметр продолжает показывать растущий вакуум, повторите процесс снова.

8) Заполнение системы хладагентом

Всегда рекомендуется заполнить систему хладагентом в виде газа, а не жидкости.

- Отсоедините желтый шланг от вакуум-насоса и подсоедините его к емкости с хладагентом. Чтобы избежать утечек охладителя при наполнении, убедитесь в плотном подсоединении шланга к баллону.
- Во избежание повреждения избыточным давлением вакуумметр отсоедините.
- Переверните вверх дном резервуар и выпустите воздух наружу из желтого шланга.
- Заполняйте сначала жидким охладителем систему через нагнетательную сторону. Откройте красный отсечной клапан анализатора и подавайте хладагент в систему до тех пор, пока оба манометра (на всасывающей и нагнетательной стороне) не покажут одинаковое давление.
- Подождите 3-5 мин. до заполнения емкости хладагентом.

- Перед тем, как продолжить заполнять систему газом, установите следующие параметры:
 - число оборотов двигателя: отрегулируйте холостой ход,
 - переключатель подачи воздуха: включен,
 - переключатель воздушного потока: верхнее положение,
 - рычаг клапана: рециркуляция,
 - створка : закрыта,
 - окошко: закрыто.
- При вертикальной позиции цилиндра с хладагентом закройте отсечной клапан со стороны нагнетания. Когда манометр покажет 180 psig, по смотровому стеклу проверьте движение хладагента. Чтобы стабилизировать систему перед окончательным заполнением ее хладагентом запустите кондиционер при данных условиях:

| Тип системы кондиционирования | R12 | | R134a | |
|----------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | Низкая сторона | Высокая сторона | Низкая сторона | Высокая сторона |
| Одинарная | 28-30 psi | 200-220 psi | 28-30 psi | 200-220 psi |
| Из двух компонентов | 30-40 psi | 200-220 psi | 30-40 psi | 200-220 psi |

- Продолжайте наполнять систему, обращая особое внимание на смотровое стекло, которое должно показывать поток хладагента с небольшими пузырьками.
- Когда система заполнится, закройте всасывающий и нагнетательный вентили анализатора. Закройте вентиль баллона с хладагентом. Потом снова откройте вентиль подачи и заполните систему хладагентом через подающий шланг.
- Выключите кондиционер и двигатель.

2.3.1.3. Запись наблюдений и документация

В поддержании МАС (мобильное кондиционирование воздуха) систем очень важны детальные записи проводимого обслуживания. Правильно выполненные, они служат «историей» системы и могут служить в будущем для диагностирования ненормальных условий эксплуатации. Каждый производитель МАС систем имеет свои собственные предложения по графику контроля для своих установок. Он должен последовательно выполняться, особенно в течение первого года работы.

- Запись о проведенных сервисных работах в МАС системе должна начинаться с проверки или испытания конкретной сборочной единицы или механизма в целом.
- Каждое испытание и осуществленный контроль системы записываются так как рекомендовано производителем.
- Перед каждым видом работ данной единицы оборудования просматривайте записи предыдущего сервисного обслуживания.
- После каждой осуществленной сервисной процедуры обновляйте записи.
- Сохраняйте записи сервисного обслуживания для обращения к ним в будущем.

2.3.2. Мобильные холодильные установки

1) Осмотр, управление и уход.

- Посмотрите, какие процедуры осмотра, управления и ухода рекомендованы производителями;
- Визуально проверьте сборочную единицу на предмет физических повреждений;
- Проверьте электрические соединения, контакты, провода и кабели; подтяните свободные концы в контрольном щитке;
- Проверьте зарядку батареи, и если она низка, перезарядите или замените (для специально предназначенного автономного двигателя);
- Проверьте дренажный резервуар, опорожните и, если надо, почистьте;
- Проверьте систему на утечки;
- Проверьте состояние испарителя и змеевика конденсатора, если надо почистьте;
- Проверьте крепежные болты и, если надо, подтяните;
- Установите диаграмму для записи температуры;
- Удостоверитесь, что переключатель выбора мощности установлен правильно;
- Проверьте воздушный поток вентилятора конденсатора и его направление;
- Проверьте надлежащее направление вращения крыльчатки вентилятора испарителя;
- Проверьте уровень масла компрессора по смотровому стеклу ;
- Проверьте параметры контроля оттайки, проведите их наладку;
- Убедитесь, что регистратор температуры находится в рабочем режиме.

2) Обслуживание и ремонт

- Для обслуживания и ремонта следует обращаться к инструкции производителя.
- Когда высокая или низкая сторона открыты на длительный период времени убедитесь, что осушители сняты,
- Поставьте загрязненный фильтр/осушитель на свое место.
- Перед производством любых работ по ремонту или обслуживанию убедитесь, что источник энергии обслуживаемой единицы отключен от сети
- Залейте масло в том же количестве, что и удаленное из компрессора.
- При установке сборочных единиц электромотора компрессора поддерживайте минимально допустимую чистоту между электромотором и движущимися пластинами компрессора.
- Потяните крепежные болты в соответствии с рекомендованным крутящим моментом.

3. МОДЕРНИЗАЦИЯ И АЛЬТЕРНАТИВЫ

3.1. Модернизация

3.1.1 Общие руководства

Модернизация систем, использующих ОРВ, с переходом на озонобезопасные хладагенты требует их тщательного исследования и изучения. Ниже перечислены некоторые факторы, которые должны быть приняты во внимание при выполнении данного мероприятия:

1) Необходимо установить, что модернизация системы будет рентабельнее ее замены. Если проведение основных ремонтных работ (например, компрессора и т.д.) или изменение используемого в системе агента является необходимым, то должно быть оценено, насколько приемлемыми являются затраты по модификации системы.

2) При оценке системы, которая требует капитального ремонта и близка к завершению эксплуатации, вопрос замены рассматривается в том случае, если она экономически эффективнее переоснащения.

3) Рассмотрение вопроса использования альтернативных хладагентов должно проводиться с учетом их безопасности и экологических свойств, таких как горючесть, токсичность и других, разрушающих озоновый слой и вызывающих глобальное потепление

4) Необходимо определить совместимость компонентов и материалов в системе, в частности эластомеров и масла. Кроме того, на предмет пригодности должны быть проверены такие компоненты, как смотровые стекла и маслоотделители.

5) Требуется изучить и оценить условия работы системы, определить срок службы и историю эксплуатации системы.

6) При необходимости следует обратиться к производителю оборудования для получения рекомендаций по альтернативным хладагентам и смазочным материалам для модернизируемой системы.

3.1.2 Использование прямой замены хладагента

Поэтапный отказ от ОРВ, особенно от ХФУ, в секторе холодильного оборудования и кондиционирования воздуха привел к развитию новых хладагентов, которые могут напрямую заменить озоноопасные хладагенты. Одни из них являются однокомпонентным веществом, другие – смесями и углеводородами. Производство этих хладагентов рассчитано на то, что существующие минеральные масла не должны быть заменены, поскольку они совместимы со старыми маслами в системе. Вместе с тем, эти требования должны быть хорошо обоснованы.

Настоящий кодекс не препятствует использованию таких веществ, если при этом рассматриваются аспекты здравоохранения, безопасности и экологии.

1) Информация, связанная с этими веществами, должна быть полностью представлена в литературе, стандартах и других документах.

2) Для правильной эксплуатации новых хладагентов технический персонал должен пройти соответствующее обучение.

3) Углеводороды являются легковоспламеняющимися веществами, но для их взрыва требуется достижение определенной концентрации, вот почему знание об этом является особенно важным условием безопасной работы.

4) Смеси состоят из различных хладагентов, которые могут вести себя самостоятельно при определенной температуре и давлении. Профессиональная подготовка является очень важной при обращении с этими веществами, в частности, во время процесса зарядки системы в жидком состоянии.

5) Тщательное исследование состава хладагента очень важно при утечке в системе, поскольку может иметь место фракционирование (разделение компонентов), и после устранения найденных утечек и перезарядки система не сможет нормально функционировать.

3.2. Альтернативы

3.2.1 Общие руководства

В настоящее время в создании холодильных систем из-за опасности изменения климата начинают преобладать следующие тенденции: преимущественное использование хладагентов с низким потенциалом глобального потепления; уменьшение количества хладагента, заправляемого в систему; совершенствование действующих холодильных машин в целях повышения их энергетической эффективности и создание новых.

Существуют два принципиально возможных варианта подбора смесей холодильных агентов, совместимых с экологическими требованиями: возврат к классическим природным агентам – аммиаку, воде, диоксиду углерода и углеводородам, поставив в качестве конечной цели устранение озоноразрушающих веществ из холодильной техники; уменьшение опасности от использования нового семейства альтернативных хладагентов – R32, R134a, R125, за счет добавки природных хладагентов в качестве промежуточной цели.

Варианты замены R22 можно систематизировать в три основные группы по использованию различных видов холодильных агентов:

1. Альтернативных.
2. Природных.
3. Комбинированных (совместно альтернативных и природных).

3.2.2. Использование альтернативных холодильных агентов

В процессе перехода систем на альтернативные холодильные агенты необходимо руководствоваться известными данными об их свойствах и условиях применения (Приложение 8.1). Зеотропные сервисные смеси группы ГХФУ, смесевые хладагенты группы ГФУ имеют ряд особенностей, которые необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации холодильного оборудования:

1) Наличие температурного "глайда" (разности температур фазового перехода при постоянном давлении) оказывает негативное влияние на стабильность режимных параметров.

2) Изменение состава смеси в случае утечки одного из компонентов. В частности, при медленной утечке хладагента более летучие компоненты вскипают и вытекают в первую

очередь, а менее летучие остаются, что может изменить свойства хладагента первоначального состава.

3) Несмешиваемость ряда хладагентов с минеральными маслами, которая приводит к необходимости замены их на синтетические дорогостоящие гигроскопичные масла.

4) Для определения лучшего варианта замены R22 на смеси R404A, R407C, R410A R507 и чистые агенты R134a, аммиак, пропан и пропилен необходимо определять эффективность теплопередачи в испарителях.

5) На первом этапе замены R-22 в выпускаемом холодильном оборудовании целесообразен переход на хладагент R-407C. Вполне определенную перспективу для нового поколения холодильной техники имеют хладагенты R-410A, R-410B, и R-407A.

3.2.3. Использование природных холодильных агентов

После принятия Киотского протокола стал исключительно актуален вопрос о применении натуральных холодильных агентов: аммиака, диоксида углерода, воды и углеводородов. Они должны прийти на смену альтернативным холодильным агентам (Приложение 8.2). Как показывают исследования и опыт эксплуатации, использование природных агентов не только экологически безопасно, но и имеет экономические преимущества. Наряду с достоинствами, природные хладагенты имеют и свои недостатки: токсичность, пожаро- и взрывоопасность (Приложение 8.3). В общем случае при применении таких агентов необходимо учитывать следующее:

1) Необходимо не допускать снижения энергетических показателей холодильной системы. В герметичных установках (домашние холодильники и морозильники, бытовые кондиционеры, небольшие холодильные шкафы и прилавки, охладители напитков), где эмиссии хладагентов в атмосферу можно практически исключить, переход на новые рабочие вещества требует серьезного термодинамического анализа и проверки.

2) При наличии чуть более одного процента по объему в воздухе изобутана происходит возгорание. Увеличение безопасности систем с изобутаном связано с конструктивным решением компрессоров и электрических изделий, входящих в комплектацию оборудования

3) Для аммиака нижний предел пожароопасности составляет 15% по объему аммиака. Вероятность достижения таких концентраций уменьшается при снижении количества холодильного агента в системе.

4) Для повышения эффективности имеет перспективу применение смесей аммиака с холодильными агентами R600a, RC318 и R218. При использовании смеси аммиак (R717)-этан (R170) может быть расширен температурный диапазон (-50...+50 °C) и понижены температура и давление нагнетания.

5) В системах с CO₂ необходимо поддерживать избыточное давление, что требует большой прочности оборудования. Большую проблему представляют реакции CO₂ с аммиаком и водой (образование уголекислоты приводит к ржавчине и порче оборудования).

4. ОБРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ ХЛАДАГЕНТОВ

При обработке и работе с хладагентами, необходимо обратить внимание на следующее:

1) Освидетельствование и эксплуатация баллонов должны проводиться в

соответствии с требованиями действующих Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

2) Использование цветной маркировки для баллонов с хладагентами должно быть сохранено и для новых хладагентов (хотя это проблемы изготовителей). Данные о цветной маркировке для баллонов с хладагентами приведены в Приложении 9.

3) При обработке хладагентов необходимо соблюдать процедуры, рекомендуемые производителями хладагентов.

4) Контейнеры/баллоны для хладагентов должны храниться в прохладном месте или под крышей для защиты от непогоды, вдалеке от опасности возгорания и прямого солнечного света.

5) Особую заботу необходимо проявлять о предохранении контейнеров/баллонов для хладагентов от бросков и падений, что может привести к повреждению контейнера или его вентиля.

6) Если не используются, контейнерные вентили должны быть закрыты, вентильный штуцер закрыт глухой гайкой, и установлен вентильный предохранительный колпачок.

7) Норма заполнения не должна превышать допустимых значений, указанных, в частности, в Правилах устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Проверка наполнения баллонов должна выполняться взвешиванием.

8) Чтобы предотвратить противоток хладагента к контейнеру/баллону во время зарядки контейнеры/баллоны для хладагентов не должны быть подключены к системам более высокого давления или температуры.

9) Если баллоны, предназначенные для определенного типа хладагента, должным образом не откачаны и помечены, они не должны быть заполнены другим типом хладагента.

10) При перезарядке баллона хладагентом необходимо строго следить за его рабочим объемом.

11) При перезарядке баллона хладагентами, бывшими в употреблении, его можно заправлять только на 70 % от максимальной емкости по весу для определенного типа хладагента (т.к. он может содержать масло с более низкой плотностью). Переполнение может привести к взрыву, что чрезвычайно опасно.

12) При заполнении баллона должны использоваться весы с поверенной шкалой.

13) Утечки на вентиле баллона для хладагента должны быть проверены и устранены до складирования в вентилируемой площади и в вертикальном положении.

14) Проверяют на утечки заправочные шланги и оборудование для обработки хладагентов.

15) Перед заполнением тщательно проверяют баллоны для хладагента.

16) Дефектные баллоны для хладагента не должны восстанавливаться и использоваться повторно.

17) Баллоны для хладагента должны соответствовать типовым стандартам.

18) Предохранительные клапана резервуаров для хранения должны быть проверены, чтобы гарантировать, что они не имеют утечки.

19) Уплотнения насоса установки для наполнения должны регулярно проверяться на утечки.

20) Заправочная линия должна быть как можно короче и оснащена либо проверочным вентилем, либо изолирующим клапаном вблизи конца заправочной линии.

21) При возможности используйте быстросъемные муфты с обратным клапаном при перемещении или работе с хладагентами.

22) Обработывая контейнеры, используйте индивидуальные средства защиты (ИСЗ), например, защитный экран, защитные очки, перчатки, кожаные ботинки, и защитную обувь.

23) Никогда не применяйте открытое пламя или острый пар для воздействия на контейнер или вентиль.

24) Никогда не перезаряжайте одноразовые баллоны.

25) Обработывая баллоны, никогда не используйте подъемный магнит или стропы (веревка или цепь).

26) Никогда не используйте баллоны в качестве катков, подставок или для других целей кроме хранения хладагента.

27) Защищайте баллоны от любого объекта, контакт с которым закончится повреждением поверхности металла.

28) Никогда не ударяйте, не ремонтируйте или переделывайте предохранительные приспособления баллонов.

29) Никогда не прикладывайте чрезмерные усилия к соединениям, которые не подходят друг к другу.

30) Когда имеются сомнения в типе хладагента, чтобы анализировать его состав используйте электронный идентификатор хладагентов.

31) Необходимо избегать контакта кожи с хладагентами, поскольку они могут вызвать обморожение и другие раздражения кожи.

32) Особое внимание необходимо проявить при работе со смесями хладагентов, которые нужно заправлять в систему в жидком состоянии.

33) Для наполнения должны использоваться только баллоны с непросроченной датой их технического освидетельствования.

34) Срок следующего технического освидетельствования указывают на самоклеющейся бирке и/или чеканкой на поверхности баллона в зоне вентиля.

35) При работе с баллонами следует медленно открывать вентили, не прилагая чрезмерных усилий. Вентили следует открывать и закрывать вручную, без применения ключей или других приспособлений.

36) Открывать колпачковую гайку на вентиле баллона необходимо в защитных очках. При этом выходное отверстие вентиля баллона должно быть направлено в противоположную сторону от работника.

5. ИЗВЛЕЧЕНИЕ, ПЕРЕРАБОТКА, УТИЛИЗАЦИЯ И УНИЧТОЖЕНИЕ ИЗВЛЕЧЁННЫХ ХЛАДАГЕНТОВ

5.1. Извлечение

Извлечение хладагента из холодильной установки – это операция по сливу из системы хладагента с последующим его накоплением во внешней ёмкости для повторного использования, восстановления или уничтожения.

Извлечение хладагентов из системы осуществляется с помощью специального оборудования. Существуют два типа такого оборудования: оборудование для простого извлечения хладагентов и оборудование для извлечения и рециркуляции.

Оборудование для простого извлечения сливает хладагент из системы и накапливает во внешней ёмкости без его очистки. Для повторного использования его необходимо очистить или отправить на переработку (восстановление) в специальный центр.

Оборудование для извлечения и рециркуляции хладагента сливает его из системы, фильтрует от механических примесей, отделяет от содержащегося в нём масла, влаги и кислот, без проведения анализов для определения качественных характеристик. При этом необходимо руководствоваться следующим:

1) Шланги для извлечения хладагента должны быть оснащены запорными вентилями (PNS SAE J2197:2003).

2) Весь хладагент из неработающей холодильной системы или системы кондиционирования воздуха должен быть полностью извлечён.

3) Извлеченные хладагенты должны быть проверены на предмет переработки, повторного использования или уничтожения.

- 4) Извлеченные хладагенты должны храниться только в специальном контейнере или баллоне для многократного использования.
- 5) Извлеченные хладагенты должны быть надлежащим образом промаркированы.

5.2. Переработка (восстановление)

Переработка – это процесс восстановления извлеченных хладагентов таким образом, чтобы привести их характеристики в соответствие с установленными требованиями стандарта. При этом состав хладагентов систематически подвергается химическому анализу, позволяющему установить, достигнуты ли требуемые характеристики или нет. Процедуры обработки и последующего химического анализа которые могут быть проведены либо на специальных установках, либо на заводах, выпускающих хладагент.

Смесь различных хладагентов в одном баллоне не подлежит переработке.

5.3. Утилизация (повторное использование).

Повторное использование означает, новую заправку уже использовавшегося хладагента, как правило, в ту же установку, из которой был извлечён. При этом, перед новой заправкой, его необходимо очистить от различных загрязнений

Только переработанный (восстановленный) хладагент может быть повторно использован в любой холодильной установке работающей на данном типе хладагента. В переработанном хладагенте необходимо установить его состав до начала его утилизации.

5.4. Уничтожение

Извлечённые холодильные агенты из систем охлаждения, которые не могут быть очищены и восстановлены, должны быть уничтожены, и в первую очередь подлежат уничтожению смеси хладагентов. Однако, до определения способа уничтожения, их необходимо промаркировать соответствующим образом и хранить на складе предприятия по переработки.

Для существующих технологий, могут быть использованы следующие способы уничтожения хладагентов:

- Сжигание путём впрыска жидкой фазы хладагента;
- Разложение;
- Окисления паров;
- Сжигание в ротационных печах;
- Сжигание в печах по производству цемента.

Наибольшее распространение получили способы сжигания путём впрыска жидкой фазы хладагента и сжигания в ротационных печах. Эти два способа были испытаны и применены для уничтожения фреонов группы ХФУ (R11, R12, R13, и др.). Однако, в процессе их горения образуются вещества, которые содержат агрессивные кислоты. Поэтому эти установки должны быть оснащены устройствами для их удаления.

6. АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ХЛАДАГЕНТАМИ

6.1. Общие требования безопасности

При работе с холодильными агентами и их маслами необходимо знать меры предосторожности. Неправильное обращение с этими веществами может привести к несчастным случаям и поломке оборудования. Например, попадание хладагента на кожу или в глаз может привести к обморожению кожи или к потере зрения. Длительное пребывание в

среде с повышенным содержанием паров хладагентов может привести к остановке дыхания или сердца.

Примите меры предосторожности и при работе с холодильными маслами, т.к. многие синтетические масла очень агрессивны и вызывают сильное раздражение кожи. Самый лучший способ предотвращения контакта с этими веществами – это осторожное обращение с ними.

В процессе обслуживания холодильных систем выполняйте указания завода-изготовителя при обращении с хладагентами и их маслами.

6.2. Требования к обслуживающему персоналу

К обслуживанию холодильных систем и систем кондиционирования воздуха допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и имеющие документ об окончании специального учебного заведения или курсов.

К самостоятельному обслуживанию холодильных установок и систем кондиционирования воздуха работники могут быть допущены только после прохождения стажировки под руководством опытного наставника в течение одного месяца и соответствующей проверки знаний.

Лица, допущенные к техническому обслуживанию конкретной системы, кроме общетеоретических и практических знаний, а так же требований Правил безопасной эксплуатации холодильной установки, должен знать:

- правила пользования средствами индивидуальной защиты;
- правила охраны труда и оказания доврачебной помощи, в том числе при поражении электрическим током.

6.3. Требования безопасности

1) Индивидуальные средства защиты являются обязательными при работе с холодильными агентами.

2) При работе с системами охлаждения всегда обеспечивайте хорошую вентиляцию.

3) Чтобы не вызвать несчастные случаи проверьте, не накапливается ли холодильный агент в низких местах.

4) Используйте для маркировки различных холодильных агентов специфические цвета баллонов и контейнеров.

5) Для предотвращения превышения максимального рабочего давления должны быть установлены и тщательно откалиброваны приборы защиты от превышения давления (предохранительные клапаны и реле высокого давления).

6) Для больших систем с целью облегчения ремонта устанавливается двойной предохранительный клапан.

7) Для систем, заправленных углеводородами, должны строго соблюдаться меры пожарной безопасности.

8) Для предотвращения повреждения запорных вентилей баллонов с хладагентами необходимо использовать защитные колпаки.

9) Избегайте контакта с жидкими хладагентами, которые могут вызвать сильное обморожение.

10) В загрязненных хладагентах и масле соляная могут присутствовать или фтористоводородная кислота. При обслуживании оборудования принимайте меры безопасности для предотвращения контакта даже с вылитым маслом.

11) Никогда не заполняйте полностью баллоны с жидким хладагентом. Максимальный объем заправленного баллона должен составлять 80 %.

12) Для перевозки крупных баллонов используйте передвижные устройства на колёсах. При перемещении с одного места в другое удостоверьтесь, что баллоны надежно прикреплены и стянуты ремнем.

13) Шланги для заправки хладагентов должны быть хорошего качества и иметь соответствующее клеймо.

14) Никогда не заполняйте одноразовые баллоны.

15) Открытое пламя не должно использоваться в системе охлаждения, которая не была полностью освобождена от хладагента и заполнена инертным газом (например, сухим азотом).

16) Никогда не используйте «метод галоидного течеискателя» (тест пламени) для проверки утечек неизвестного хладагента в системе.

17) Никогда не используйте кислород или сжатый воздух для определения утечек или при продувании трубопроводов для удаления отходов от сварки, пайки или резки.

18) Избегайте вдыхания паров или дыма от хладагента или смазочного масла. Это вызовет раздражение кожи, глаз, носа или горла.

19) Электрические провода не должны соприкасаться с нагнетательной линией системы. Это может повредить изоляцию провода и вызвать короткое замыкание.

20) При замене хладагентов электропитание должно быть отключено от оборудования.

21) Никогда не подключайте заземляющий провод к газовым трубам, трубам водоснабжения или громоотводам.

22) Никогда не используйте новые хладагенты без изучения паспорта безопасности.

23) При работе с электрическими элементами системы используйте инструменты с изолированными ручками.

7. ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И РЕГУЛИРОВАНИЕ

7.1 Законодательные акты Кыргызской Республики

В практической работе по использованию холодильных агентов в секторах холодильного оборудования и кондиционирования воздуха необходимо руководствоваться законодательными актами Кыргызской Республики.

Выдержки из Закона Кыргызской Республики об охране озонового слоя.

Принят Жогорку Кенешем КР 19 октября 2006 г.

Статья 5. Компетенция специально уполномоченного государственного органа по охране окружающей среды Кыргызской Республики в области охраны озонового слоя

Специально уполномоченный государственный орган по охране окружающей среды Кыргызской Республики в области охраны озонового слоя в пределах своей компетенции:

организует и координирует разработку и выполнение государственных целевых программ по охране озонового слоя;

руководит деятельностью межведомственной координационной комиссии по озону;

устанавливает ограничения на потребление озоноразрушающих веществ в соответствии с международными договорами Кыргызской Республики;

согласовывает лицензии на ввоз на территорию Кыргызской Республики или вывоз за ее пределы озоноразрушающих веществ и (или) продукции, содержащей озоноразрушающие вещества, приостанавливает действие разрешений (лицензий), аннулирует и (или) отзывает их в случае нарушения законодательства Кыргызской Республики об охране озонового слоя или условий, указанных в лицензии;

осуществляет государственный контроль за охраной озонового слоя, в том числе за потреблением озоноразрушающих веществ, а также постоянный контроль за разработкой и выполнением мероприятий по своевременному сбору и хранению в герметичной таре остаточного количества озоноразрушающих веществ в целях рециркуляции или утилизации;

выдает юридическим и физическим лицам обязательные для исполнения предписания по устранению выявленных нарушений законодательства Кыргызской Республики об охране озонового слоя;

принимает решения об ограничении или приостановлении эксплуатации отдельных производств, цехов и иных объектов, если их эксплуатация осуществляется с нарушением законодательства Кыргызской Республики об охране озонового слоя;

направляет предложения в органы местного самоуправления и (или) иски в суд о ликвидации юридических и физических лиц, прекращении их деятельности, прекращении эксплуатации отдельных производств, цехов и иных объектов, если деятельность и эксплуатация осуществляются с неоднократными или грубыми нарушениями законодательства Кыргызской Республики об охране озонового слоя;

определяет порядок ведения юридическими и физическими лицами учета потребления озоноразрушающих веществ и осуществления ими отчетности по обращению с озоноразрушающими веществами;

ведет учет остаточного количества озоноразрушающих веществ в Кыргызской Республике до окончательного вывода их из обращения;

осуществляет международное сотрудничество в области охраны озонового слоя;

осуществляет иные полномочия в области охраны озонового слоя в соответствии с законодательством Кыргызской Республики.

Статья 8. Обязанности юридических и физических лиц при обращении с озоноразрушающими веществами:

Юридические и физические лица при обращении с озоноразрушающими веществами обязаны:

сокращать потребление озоноразрушающих веществ и принимать необходимые меры к полному прекращению их потребления в соответствии с государственными целевыми программами и мероприятиями по охране озонового слоя;

соблюдать требования законодательства Кыргызской Республики по обращению с озоноразрушающими веществами;

разрабатывать и выполнять мероприятия по своевременному сбору озоноразрушающих веществ и их хранению в герметичной таре в целях рециркуляции или утилизации;

по требованию уполномоченных должностных лиц государственных органов предъявлять для осуществления контроля имеющиеся в наличии озоноразрушающие вещества и продукцию, содержащую озоноразрушающие вещества, а также документацию по обращению с озоноразрушающими веществами;

не превышать установленные объемы потребления озоноразрушающих веществ;

вести учет потребления озоноразрушающих веществ и осуществлять отчетность по обращению с ними в соответствии (с частью 1 статьи 11)частью настоящего Закона.

Юридические и физические лица, производящие, импортирующие и (или) экспортирующие озоноразрушающие вещества и (или) продукцию, содержащую озоноразрушающие вещества, обязаны наносить на продукцию надпись «Вредно для озона» и отчетливо маркировать аналогичной надписью упаковку, в которой хранятся либо перевозятся озоноразрушающие вещества или продукция, содержащая озоноразрушающие

вещества, обеспечивать их безопасное хранение и транспортировку, а также указывать в товаросопроводительной документации наименование и количество озоноразрушающих веществ, включая озоноразрушающие вещества, содержащиеся в продукции.

Статья 9. Перемещение озоноразрушающих веществ и продукции, содержащей озоноразрушающие вещества

Деятельность, связанная с обращением с озоноразрушающими веществами, подлежит лицензированию в порядке, установленном законодательством Кыргызской Республики.

Ввоз на территорию Кыргызской Республики и вывоз за ее пределы озоноразрушающих веществ и продукции, содержащей озоноразрушающие вещества, допускаются только при наличии у юридических и физических лиц лицензии на ввоз на территорию Кыргызской Республики или вывоз за ее пределы озоноразрушающих веществ и (или) продукции, содержащей озоноразрушающие вещества, выдаваемой специально уполномоченным государственным органом Кыргызской Республики по экспортно-импортным операциям, за исключением случаев, предусмотренных абзацем четвертым настоящей статьи.

Порядок выдачи лицензий на ввоз на территорию Кыргызской Республики или вывоз за ее пределы озоноразрушающих веществ и (или) продукции, содержащей озоноразрушающие вещества, а также на допускаемое для ввоза (вывоза) количество озоноразрушающих веществ или продукции, содержащей озоноразрушающие вещества, устанавливает Правительство Кыргызской Республики.

Не допускается выдача лицензий на ввоз на территорию Кыргызской Республики или вывоз за ее пределы озоноразрушающих веществ и (или) продукции, содержащей озоноразрушающие вещества, из государств и в государства, не являющиеся сторонами Монреальского протокола.

Выдача лицензии на ввоз на территорию Кыргызской Республики или вывоз за ее пределы озоноразрушающих веществ или продукции, содержащей озоноразрушающие вещества, включенные в Перечень озоноразрушающих веществ, не требуется в случаях:

если такая продукция является перевозимым личным имуществом граждан и ее количество не превышает норм, установленных законодательством Кыргызской Республики; транзитной перевозки озоноразрушающих веществ и продукции, содержащей озоноразрушающие вещества, через территорию Кыргызской Республики.

Статья 10. Режим обращения с озоноразрушающими веществами

При обращении с озоноразрушающими веществами запрещается:

ввоз на территорию Кыргызской Республики и вывоз за ее пределы озоноразрушающих веществ и продукции, содержащей озоноразрушающие вещества, без лицензии;

обращение с озоноразрушающими веществами, включенными в Перечень озоноразрушающих веществ, ограниченных или запрещенных для потребления в Кыргызской Республике;

выброс в атмосферу озоноразрушающих веществ, за исключением выброса таких веществ в атмосферу посредством применения по назначению аэрозольной продукции, средств пожаротушения и иной продукции, содержащей не запрещенные для потребления озоноразрушающие вещества;

проектирование, реконструкция, техническое перевооружение, расширение, новое строительство объектов с использованием технологий, оборудования, веществ и материалов, предусматривающих обращение с озоноразрушающими веществами, включенными в Перечень озоноразрушающих веществ, ограниченных или запрещенных для потребления в Кыргызской Республике.

Конфискация озоноразрушающих веществ и оборудования регулируется в соответствии с Таможенным кодексом и иным действующим законодательством Кыргызской Республики.

Статья 11. Учет потребления озоноразрушающих веществ и представление информации

Юридические и физические лица, осуществляющие деятельность, связанную с обращением с озоноразрушающими веществами, ведут учет потребления озоноразрушающих веществ и осуществляют отчетность по обращению с ними в порядке, установленном специально уполномоченным государственным органом по охране окружающей среды Кыргызской Республики.

Специально уполномоченный государственный орган по охране окружающей среды Кыргызской Республики обобщает данные о видах и количестве произведенных, импортированных и экспортированных озоноразрушающих веществ, включая вещества, содержащиеся в продукции, подготавливает и представляет ежегодный отчет в Озоновый Секретариат и Многосторонний фонд Монреальского протокола.

Выдержки из Закона Кыргызской Республики об охране окружающей среды

(с изменениями и дополнениями по состоянию на 27.04.2009 г.)

Принят Законодательным Собранием ЖК КР 13 мая 1999 г.

Статья 25. Охрана климата и озонового слоя атмосферы

Охрана окружающей среды от экологически опасных изменений климата, озонового слоя атмосферы обеспечивается:

- организацией наблюдения, учета и контроля изменения состояния климата, озонового слоя под влиянием хозяйственной и иной деятельности и иных процессов;
- организацией сбора и учета данных по потреблению озоноразрушающих веществ;
- установлением и соблюдением нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ, воздействующих на состояние климата и озонового слоя;
- регулированием в производстве и быту химических веществ, разрушающих озоновый слой;
- применением мер ответственности за нарушение указанных требований, в том числе приостановлением или запрещением вредной деятельности по решению государственных органов охраны окружающей среды Кыргызской Республики.

В соответствии с международными соглашениями Кыргызской Республики министерства и ведомства, предприятия, учреждения, организации обязаны сократить и в последующем полностью прекратить потребление и использование химических веществ, вредно воздействующих на озоновый слой.

Список химических веществ и отходов производства, вредно воздействующих на состояние озонового слоя атмосферы, утверждается республиканским государственным органом охраны окружающей среды Кыргызской Республики и сообщается всем органам государственной власти и управления, предприятиям, учреждениям, организациям.

Выдержки из Закона Кыргызской Республики об охране атмосферного воздуха

(с изменениями и дополнениями по состоянию на 09.08.2005г.)

Принят Законодательным Собранием ЖК КР 13 мая 1999 г.

Статья 34. Меры по предотвращению вредного воздействия на озоновый слой

Юридические лица, ремонтирующие и (или) использующие холодильную технику, кондиционеры, средства пожаротушения и другую продукцию, содержащую озоноразрушающие вещества, обязаны обеспечивать их учет и выполнение мероприятий по предотвращению вредного воздействия на атмосферу.

Ввоз, производство и применение продукции, содержащей озоноразрушающие вещества, разрешаются после согласования со специально уполномоченными государственными органами по охране окружающей среды.

Статья 35. Меры по предотвращению вредного воздействия на климат

Юридические лица обязаны вести учет выбросов парниковых газов и принимать меры, направленные на экономию тепловой и электрической энергии, топливно-энергетических ресурсов, снижение выбросов парниковых газов, использование возобновляемых, экологически чистых источников получения тепловой и электрической энергии.

Статья 41. Обязанности юридических лиц по государственному учету вредных воздействий на атмосферный воздух

Все юридические лица, деятельность которых связана с загрязнением, вредным физическим воздействием на атмосферный воздух и потреблением озоноразрушающих веществ, обязаны вести первичный учет вредных воздействий на атмосферный воздух и представлять соответствующую статистическую отчетность в установленном порядке.

Юридические и физические лица - владельцы объекта-загрязнителя, обязаны в установленном порядке разрабатывать и вести экологический паспорт предприятия.

Выдержки из Закона “Кодекс об административной ответственности Кыргызской Республики» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.05.2012 г.)

Введен в действие с 1 октября 1998 года Законом КР от 4 августа 1998 года № 115

Статья 181-1. Невыполнение мероприятий, направленных на сокращение использования химических веществ, вредно воздействующих на окружающую среду и состояние озонового слоя атмосферы, по спискам Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой, Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, Роттердамской конвенции о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле.

Невыполнение мероприятий, направленных на сокращение использования химических веществ, вредно воздействующих на окружающую среду и состояние озонового слоя атмосферы, по спискам Монреальского протокола от 16 сентября 1987 года по веществам,

разрушающим озоновый слой, Базельской конвенции от 22 марта 1989 года о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, Роттердамской конвенции от 10 сентября 1998 года о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле:

- влечет наложение административного штрафа на граждан - от десяти до пятнадцати, на должностных лиц - от тридцати до пятидесяти, на юридических лиц - от ста до двухсот расчетных показателей.

Те же действия, совершенные повторно в течение одного года после применения административного взыскания:

- влекут наложение административного штрафа на граждан - от пятнадцати до двадцати, на должностных лиц - от пятидесяти до ста, на юридических лиц - от двухсот до пятисот расчетных показателей.

**Постановление Правительства Кыргызской Республики от 19 сентября 2009 года № 594
Об утверждении Положения о государственном регулировании ввоза и вывоза
озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции**

**Положение о государственном регулировании ввоза и вывоза
озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции от 19 сентября 2009 года № 594.**

1. Настоящее Положение разработано в соответствии с требованиями Венской конвенции об охране озонового слоя и Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой (далее - Монреальский протокол), и отражает вопросы государственного регулирования ввоза и вывоза озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции.

2. Положение определяет порядок ввоза и вывоза озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции и распространяется на все юридические и физические лица независимо от форм собственности, за исключением случаев, предусмотренных законодательством Кыргызской Республики и международными договорами Кыргызской Республики.

3. Лицензии на ввоз и вывоз озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции, выдаются Министерством экономики Кыргызской Республики на основе заключения Государственного агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики.

Запрещается ввоз и вывоз товаров, при эксплуатации которых используются вещества из Списка А Монреальского протокола. Наличие озоноразрушающих веществ в товаре или предусмотренном техническими характеристиками при его эксплуатации определяется на основе маркировки товара и других сопроводительных документов.

4. Заключение о возможности ввоза и вывоза озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции выдается Государственным агентством охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики в течение 3 дней с момента принятия заявления и оформляется в виде письма (в произвольной форме), оригинал которого представляется заявителю, копия - в Министерство экономики Кыргызской Республики.

5. Юридические и физические лица в установленном порядке представляют в Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики для принятия решения материалы, обоснования и информацию согласно Порядку, утвержденному постановлением Жогорку Кенеша

Кыргызской Республики от 25 июня 2009 года № 1313-IV «Об утверждении Порядка оформления и выдачи лицензий на совершение экспортно-импортных операций». Для оформления лицензии на ввоз или вывоз озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции заявитель представляет в Министерство экономики Кыргызской Республики заключение Государственного агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики.

6. Контроль за ввозом и вывозом лицензируемых озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции осуществляют в установленном порядке таможенные органы (службы) и иные специально уполномоченные государственные органы в рамках своей компетенции.

7. Государственная таможенная служба Кыргызской Республики ежеквартально представляет в Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики сводные данные о ввозе и вывозе озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции, включая реквизиты импортеров и экспортеров, для формирования отчетности, направляемой Секретариату Монреальского протокола.

9. В случае нарушения норм настоящего Положения, возникновения обстоятельств, приводящих к нанесению ущерба экономическим интересам Кыргызской Республики или несоблюдения обязательств государства-стороны Монреальского протокола, Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики имеет право приостановить действие своего заключения или отменить его, письменно информировав при этом лицензиара. На основании данного заключения лицензиар приостанавливает/аннулирует действие выданной лицензии, информировав об этом Государственную таможенную службу Кыргызской Республики, государственный орган государства-стороны, ответственный за надзор и контроль, а также лицо, имеющее лицензию.

Споры, возникающие по указанным вопросам, рассматриваются в порядке, установленном законодательством Кыргызской Республики.

10. При нарушении норм настоящего Положения юридические и физические лица несут ответственность в соответствии с законодательством Кыргызской Республики.

**Приложение № 1 к Решению Коллегии
Евразийской экономической комиссии
от 18 сентября 2012 г. № 158**

**1.1. ОЗОНОРАЗРУШАЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА И ПРОДУКЦИЯ, ИХ
СОДЕРЖАЩАЯ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ К ВВОЗУ НА ТАМОЖЕННУЮ
ТЕРРИТОРИЮ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА И ВЫВОЗУ С ТАМОЖЕННОЙ
ТЕРРИТОРИИ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА (*)**

Список А (**)

| Наименование товара | | | Код ТН ВЭД ТС |
|---------------------|--------------|-----------------------------|---------------|
| | Вещество | Название | |
| Группа I | | | |
| CFC13 | (ХФУ-11) | фтортрихлорметан | 2903 77 100 0 |
| CF2C12 | (ХФУ-12) | дифтордихлорметан | 2903 77 200 0 |
| C2F3C13 | (ХФУ-113) | 1,1,2-трифтортрихлорэтан | 2903 77 300 0 |
| C2F4C12 | (ХФУ-114) | 1,1,2,2-тетрафтордихлорэтан | 2903 77 400 0 |
| C2F5C1 | (ХФУ-115) | пентафторхлорэтан | 2903 77 500 0 |
| Группа II | | | |
| CF2BrC1 | (Галон 1211) | дифторхлорбромметан | 2903 76 100 0 |
| CF3Br | (Галон 1301) | трифторбромметан | 2903 76 200 0 |
| C2F4Br2 | (Галон 2402) | 1,1,2,2-тетрафтордибромэтан | 2903 76 900 0 |

Список В (**)

| Наименование товара | | | Код ТН ВЭД ТС |
|---------------------|-----------|--|---------------|
| | Вещество | Название | |
| Группа I | | | |
| CF3C1 | (ХФУ-13) | трифторхлорметан | 2903 77 900 0 |
| C2FC15 | (ХФУ-111) | фторпентахлорэтан | 2903 77 900 0 |
| C2F2C14 | (ХФУ-112) | дифтортетрахлорэтаны | 2903 77 900 0 |
| C3FC17 | (ХФУ-211) | фторгептахлорпропаны | 2903 77 900 0 |
| C3F2C16 | (ХФУ-212) | дифторгексахлорпропаны | 2903 77 900 0 |
| C3F3C15 | (ХФУ-213) | трифторпентахлорпропаны | 2903 77 900 0 |
| C3F4C14 | (ХФУ-214) | тетрафтортетрахлорпропаны | 2903 77 900 0 |
| C3F5C13 | (ХФУ-215) | пентафтортрихлорпропаны | 2903 77 900 0 |
| C3F6C12 | (ХФУ-216) | гексафтордихлорпропаны | 2903 77 900 0 |
| C3F7C1 | (ХФУ-217) | гептафторхлорпропаны | 2903 77 900 0 |
| Групп II | | | |
| CQ4 | | четырёххлористый углерод | 2903 14 000 0 |
| | | | |
| | | (ЧХУ) или тетрахлорметан | |
| Группа III | | | |
| C2H3C13*** | | метилхлороформ (МХФ), т.е. 1,1,1-трихлорэтан | 2903 19 100 0 |

Список С (**)

| Наименование товара | | | Код ТН ВЭД ТС |
|---------------------|-------------|------------------------|------------------|
| | Вещество | Название | |
| Группа II | | | |
| CHFBr2 | (ГБФУ-21В2) | фтордибромметан | из 2903 79 210 0 |
| CHF2Br | (ГБФУ-22В1) | цифторбромметан | из 2903 79 210 0 |
| CH2FBr | (ГБФУ-31В1) | фторбромметан | из 2903 79 210 0 |
| C2HFBr4 | (ГБФУ-21В4) | фтортетрабромэтан | из 2903 79 210 0 |
| C2HF2Br3 | (ГБФУ-23В3) | цифтортрибромэтан | из 2903 79 210 0 |
| C2HF3Br2 | (ГБФУ-23В2) | грифтордибромэтан | из 2903 79 210 0 |
| C2HF4Br | (ГБФУ-24В1) | гетрафторбромэтан | из 2903 79 210 0 |
| C2H2FBr3 | (ГБФУ-31В3) | фтортрибромэтан | из 2903 79 210 0 |
| C2H2F2Br2 | (ГБФУ-32В2) | цифтордибромэтан | из 2903 79 210 0 |
| C2H2F3Br | (ГБФУ-33В1) | трифторбромэтан | из 2903 79 210 0 |
| C2H3FBr2 | (ГБФУ-41В2) | фтордибромэтан | из 2903 79 210 0 |
| C2H3F2Br | (ГБФУ-42В1) | цифторбромэтан | из 2903 79 210 0 |
| C2H4FBr | (ГБФУ-51В1) | фторбромэтан | из 2903 79 210 0 |
| C3HFBr6 | (ГБФУ-21В6) | фторгексабромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3HF2Br5 | (ГБФУ-22В5) | дифторпентабромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3HF3Br4 | (ГБФУ-23В4) | трифтортетрабромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3HF4Br3 | (ГБФУ-24В3) | тетрафтортрибромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3HF5Br2 | (ГБФУ-25В2) | пентафтордибромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3HF6Br | (ГБФУ-26В1) | гексафторбромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H2FBr5 | (ГБФУ-31В5) | фторпентабромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H2F2Br4 | (ГБФУ-32В4) | дифтортетрабромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H2F3Br3 | (ГБФУ-33В3) | трифтортрибромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H2F4Br2 | (ГБФУ-34В2) | тетрафтордибромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H2F5Br | (ГБФУ-35В1) | пентафторбромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H3FBr4 | (ГБФУ-41В4) | фтортетрабромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H3F2Br3 | (ГБФУ-42В3) | дифтортрибромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H3F3Br2 | (ГБФУ-43В2) | трифтордибромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H3F4Br | (ГБФУ-44В1) | тетрафторбромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H4FBr3 | (ГБФУ-51В3) | фтортрибромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H4F2Br2 | (ГБФУ-52В2) | дифтордибромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H4F3Br | (ГБФУ-53В1) | трифторбромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H5FBr2 | (ГБФУ-61В2) | фтордибромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H5F2Br | (ГБФУ-62В1) | дифторбромпропан | из 2903 79 210 0 |
| C3H6FBr | (ГБФУ-71В1) | фторбромпропан | из 2903 79 210 0 |
| Группа III | | | |
| CH2BrCl | | бромхлорметан | из 2903 79 900 0 |

Список Е (**)

| Наименование товара | | Код ТН ВЭД ТС |
|---------------------|-----------------|---------------|
| | Название | |
| Группа I | | |
| CH3Br | бромистый метил | 2903 39 110 0 |

Список D (****)

| Наименование товара | Код ТН ВЭД ТС |
|--|---|
| Охлаждающие смеси | из 3824 71 000 0 из 3824 72 000 0 из 3824 74 000 0 - из 3824 79 000 0 |
| Кондиционеры и тепловые насосы | 8415 10 8415 81 00 8415 82 000 8418 61 00 из 8418 69 000 |
| Холодильники | 8418 10 200 8418 10 800 из 8418 50 из 8418 69 000 |
| Льдогенераторы, молокоохладители | из 8418 из 8419 |
| Морозильные камеры | 8418 10 200 8418 10 800 8418 30 200 8418 30 800 8418 40 200 8418 40 800 из 8418 50 из 8418 69 000 |
| Осушители воздуха | из 8418 69 000 из 8479 89 970 1 из 8479 89 970 8 |
| Изоляционные щиты, плиты, панели и покрытия труб пористые, с использованием в качестве вспенивателей порообразователей, содержащих озоноразрушающие вещества | из 3921 11 000 0 - из 3921 19 000 0 |
| Компоненты, составы на основе полиэфиров (полиолов) для производства вспененного полиуретана (компонент А) | из 3907 20 200 1 из 3907 20 200 9 |
| Переносные огнетушители | из 8424 10 000 0 |

* Для целей использования настоящего перечня необходимо руководствоваться как кодом ТН ВЭД ТС, так и наименованием (физическими и химическими характеристиками) товара.

** Ввоз/вывоз озоноразрушающих веществ, включенных в списки А, В, С, Е, возможен только в случаях:

их использования исключительно в качестве сырья для производства других химических веществ;

особых случаях их применения, предусмотренных Монреальским протоколом по веществам, разрушающим озоновый слой, от 16 сентября 1987 года;

их транзитных перевозок через таможенную территорию Таможенного союза из государств и в государства, являющиеся участниками Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой, от 16 сентября 1987 года.

*** Настоящая формула не относится к 1,1,2-трихлорэтану.

**** Ввоз/вывоз продукции, включенной в список D, подлежит запрету за исключением:

ее транзитных перевозок через таможенную территорию Таможенного союза из государств и в государства, являющиеся участниками Монреальского протокола по

веществам, разрушающим озоновый слой, от 16 сентября 1987 года;
переносных огнетушителей, содержащих вещества группы II списка А; продукции,
контролируемой системой экспортного контроля.

**Приложение № 2 к Решению Коллегии
Евразийской экономической комиссии
от 18 сентября 2012 г. № 158**

**2.1. ОЗОНОРАЗРУШАЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, ОГРАНИЧЕННЫЕ К
ПЕРЕМЕЩЕНИЮ ЧЕРЕЗ ТАМОЖЕННУЮ ГРАНИЦУ ТАМОЖЕННОГО
СОЮЗА ПРИ ВВОЗЕ И ВЫВОЗЕ (*), (**)**

| Наименование товара | | | Код ТН ВЭД ТС |
|---------------------|--------------|---|------------------|
| | Вещество | Название | |
| Группа I | | | |
| CHFCl2 | (ГХФУ-21) | фтордихлорметан | из 2903 79 110 0 |
| CHF2Cl | (ГХФУ-22) | цифторхлорметан | из 2903 71 000 0 |
| CH2FCl | (ГХФУ-31) | фторхлорметан | из 2903 79 110 0 |
| C2HFC14 | (ГХФУ-121) | фтортетрахлорэтан | из 2903 79 110 0 |
| C2HF2Cl3 | (ГХФУ-122) | цифтортрихлорэтан | из 2903 79 110 0 |
| C2HF3Cl2 | (ГХФУ-123а) | грифторцихлорэтан | из 2903 79 110 0 |
| CHCl2CF3 | (ГХФУ-123) | грифтордихлорэтан | из 2903 79 110 0 |
| C2HF4Cl | (ГХФУ-124а) | тетрафторхлорэтан | из 2903 79 110 0 |
| CHFClCF3 | (ГХФУ-124) | тетрафторхлорэтан | из 2903 79 110 0 |
| C2H2FC13 | (ГХФУ-131) | фтортрихлорэтан | из 2903 79 110 0 |
| C2H2F2Cl2 | (ГХФУ-132) | цифтордихлорэтан | из 2903 79 110 0 |
| C2H2F3Cl | (ГХФУ-133) | трифторхлорэтан | из 2903 79 110 0 |
| C2H3FC12 | (ГХФУ-141) | 1 -фтор-2,2-дихлорэтан | из 2903 73 000 0 |
| CH3CFC12 | (ГХФУ-141б) | 1,1,1 -фтордихлорэтан | из 2903 73 000 0 |
| C2H3F2Cl | (ГХФУ-142) | 1-хлор, 2,2-дихлорэтан | из 2903 74 000 0 |
| CH3CF2Cl | (ГХФУ-142б) | 1,1,1 -дифторхлорэтан | из 2903 74 000 0 |
| C2H4FC1 | (ГХФУ-151) | фторхлорэтан | из 2903 79 110 0 |
| C3HFC16 | (ГХФУ-221) | фторгексахлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3HF2Cl5 | (ГХФУ-222) | дифторпентахлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3HF3Cl4 | (ГХФУ-223) | трифтортетрахлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3HF4Cl3 | (ГХФУ-224) | тетрафтортрихлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3HF5Cl2 | (ГХФУ-225) | пентафтордихлорпропан | из 2903 75 000 0 |
| CF3CF2CHCl2 | (ГХФУ-225са) | 1-трифтор, 2-дифтор, 3 - дихлорпропан | из 2903 75 000 0 |
| CF2ClCF2CHClF | (ГХФУ-225Л) | 1,1 -дифторхлор, 2-дифтор, 3 -дихлорпропан | из 2903 75 000 0 |
| C3HF6Cl | (ГХФУ-226) | гексафторхлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3H2FC15 | (ГХФУ-231) | фторпентахлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3H2F2Cl4 | (ГХФУ-232) | дифтортетрахлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3H2F3Cl3 | (ГХФУ-233) | трифтортрихлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3H2F4Cl2 | (ГХФУ-234) | тетрафтордихлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3H2F5Cl | (ГХФУ-235) | пентафторхлорпропан | из 2903 79 110 0 |

Список С

| | | | |
|-----------|------------|---------------------|------------------|
| C3H3FC14 | (ГХФУ-241) | фтортетрахлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3H3F2C13 | (ГХФУ-242) | цифтортрихлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3H3F3C12 | (ГХФУ-243) | грифтордихлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3H3F4C1 | (ГХФУ-244) | гетрафторхлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3H4FC13 | (ГХФУ-251) | фтортрихлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3H4F2C12 | (ГХФУ-252) | дифтордихлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3H4F3C1 | (ГХФУ-253) | трифторхлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3H5FC12 | (ГХФУ-261) | фтордихлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3H5F2C1 | (ГХФУ-262) | дифторхлорпропан | из 2903 79 110 0 |
| C3H6FC1 | (ГХФУ-271) | фторхлорпропан | из 2903 79 110 0 |

* Для целей использования настоящего перечня необходимо руководствоваться как кодом ТН ВЭД ТС, так и наименованием (физическими и химическими характеристиками) товара.

** Кроме перемещаемых транзитом.

Приложение 3 Журнал учета хладагентов

| | |
|------------------------------|--|
| Производитель | |
| Тип оборудования | |
| Год выпуска | |
| Местонахождение оборудования | |

Записи в учетном журнале

| Основные данные о механике оборудования | |
|---|--|
| ФИО | |
| Адрес | |
| Номер телефона | |
| Местонахождение оборудования | |
| Технические данные оборудования | |
| Производитель оборудования | |
| Тип оборудования | |
| Серийный номер оборудования | |
| Дата выпуска оборудования | |
| Масса заправленного хладагента (кг) | |
| Количество масла | |

| Регистрация учетного журнала | |
|--|--|
| Регистрационный номер журнала | |
| Дата регистрации журнала/дата снятия с регистрации | |

Регистрация в учетном журнале

Информация об изменениях и записях по №1

Информация о предыдущих учетных журналах

Регистрационный номер предыдущих учетных журналов, место хранения, дата ФИО человека который вел запись

Информация о закрытии учетного журнала

Причины закрытия, количество новых записей, дата, ФИО пользователя

| Дата | Идентификация персонала, номер сертификата, ФИО, контактный адрес | Запись о проделанной работе | Хладагент, масло, огнетушитель | | |
|------|---|-----------------------------|--------------------------------|------------------|--------------------------|
| | | | Вытекший (кг) | Извлеченный (кг) | Заново Заправленный (кг) |

Приложение 4

Информационный стикер

| | |
|-----------------------|-------|
| РОО «Экохолод» | |
| Название организации | _____ |
| Тип оборудования | _____ |
| Тип хладагента | _____ |
| Масса хладагента | _____ |
| Дата обслуживания | _____ |
| Ф.И.О. специалиста | _____ |

Приложение 5

Минимальные требования к навыкам и знаниям, проверяемым органом оценки (Проект технического регламента «Требования к безопасности при эксплуатации холодильного оборудования»)

1. Экзамен для каждой категории, должен включать следующее:
(А) теоретический тест с одним или несколькими вопросами, тестирующий навыки и знания. Помечается в категории столбцов (Т);
(Б) практический тест, где заявитель должен выполнить соответствующие задания с помощью соответствующих материалов, инструментов и оборудования. Помечается в категории столбцов (П).
2. Экзамен должен охватывать каждый навык и знания групп 1, 2, 3, 4, 5 и 10.
3. Экзамен должен охватывать, по меньшей мере, один из навыков и знаний группы 6, 7, 8 и
4. Кандидат не должен заранее до экзамена знать, какие из этих четырех компонентов будут тестироваться.
5. Если есть хотя бы одно поле в столбце категорий, которое соответствует нескольким полям в столбце навыков и знаний, значит, нет необходимости тестировать все навыки и знания в течение экзамена.

| | | КАТЕГОРИИ | | | |
|-----------------|---|-----------|---|---|---|
| Навыки и знания | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Основы термодинамики | | | | |
| 1,01 | Знание основных условных единиц ISO по отношению к температуре, давлению, массе, плотности и энергии | T | T | — | T |
| 1,02 | Понимание основ теории холодильных систем: основы термодинамики (ключевые термины, параметры и процессы, такие как перегрев, высокая сторона, высокая температура сжатия, энтальпия, холодильный коэффициент, низкая сторона, переохлаждение, свойства и термодинамические преобразования хладагентов, включая определения азеотропной смеси и жидкого состояния | T | T | — | — |
| 1,03 | Использование соответствующих таблиц и диаграмм, и их интерпретация в контексте косвенных проверок герметичности (в том числе проверка правильной работы системы): таблицы насыщения хладагента, диаграмма одного цикла сжатия хладагента | T | T | — | — |
| 1,04 | Описание функции основных компонентов системы (компрессор, испаритель, конденсатор, ТРВ) и термодинамических преобразований хладагента | T | T | — | — |
| 1,05 | Знание основных операций следующих компонентов, используемых в холодильной системе, их роль и значение для предотвращения утечки хладагента и определение: (а) клапанов (шаровые клапаны, диафрагмы, предохранительные клапаны), (б) температура и регуляторы давления, (в) смотровые стекла и индикаторы влажности, (г) контроль размораживания, (д) система защиты, (е) измерительные приборы, такие как трубопроводный термометр, (и) контроль уровня масла системы, (к) ресиверы, (л) отделители жидкости и масла | T | — | — | — |

| | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|
| 2 | Воздействие на окружающую среду хладагентов и соответствующих экологических норм | | | | |
| 2,01 | Базовые знания об озоновом слое и изменении климата, Монреальском и Киотском протоколах | T | T | T | T |
| 2,02 | Базовые знания об озоноразрушающем потенциале и потенциале глобального потепления (ПП), об использовании ОРВ и других веществ в качестве хладагентов, воздействие выбросов ОРВ на климат. | T | T | T | T |

| | | КАТЕГОРИИ | | | |
|-----------------|--|-----------|---|---|---|
| Навыки и знания | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | Проверка перед запуском, после длительного простаивания, после технического обслуживания или ремонта (вмешательство), или во время работы | | | | |
| 3,01 | Провести испытание под давлением, в целях проверки прочности системы | П | П | — | — |
| 3,02 | Провести испытание (опрессовку), в целях проверки герметичности системы | | | | |
| 3,03 | Использование вакуумного насоса | | | | |
| 3,04 | Вакуумирование системы для удаления воздуха и влаги в соответствии со стандартной практикой | | | | |
| 3,05 | Заполнить данные в записи для оборудования, и заполнить отчет об одном или нескольких тестах и проверках, проводимых во время экзамена. | T | T | — | — |
| 4 | Проверка на герметичность | | | | |
| 4,01 | Знать потенциальные места утечки холодильного оборудования, кондиционеров и оборудования тепловых насосов | T | T | — | T |
| 4,02 | Проверка записей для оборудования до проверки на герметичность и определение соответствующей информации о любых повторяющихся вопросах или проблемных областях, которым надо уделить особое внимание | T | T | — | T |
| 4,03 | Сделать визуальную и ручную проверку всей системы, стандартную проверку утечки стационарных холодильников, кондиционеров воздуха и тепловых насосов, содержащих определённые ОРВ | П | П | — | П |
| 4,04 | Провести проверку утечки системы с использованием косвенного метода и инструкции по эксплуатации системы | П | П | — | П |
| 4,05 | Использование портативных измерительных приборов, таких как наборы манометров, термометров и мультиметров для измерения Вольт/Ампер/Ом в контексте косвенных методов для проверки утечки и интерпретации измеренных параметров | П | П | — | П |
| 4,06 | Провести проверку системы на утечку | П | — | — | — |
| 4,07 | Провести проверку системы на утечки, используя один из | — | П | — | П |

| | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|
| | методов, который не влечет за собой нарушений в холодильном контуре | | | | |
| 4,08 | Используйте электронные устройства обнаружения утечек | П | П | — | П |
| 4,09 | Заполните данные в записях для оборудования | Т | Т | — | Т |
| 5 | Экологически-чистая обработка системы и хладагента при монтаже, эксплуатации, обслуживании и извлечении | | | | |
| 5,01 | Подключение и отключение датчиков и шнуров с минимальными выбросами | П | П | — | — |
| 5,02 | Опустошить и заполнить баллон хладагента и в жидком и парообразном состоянии | П | П | П | — |
| 5,03 | Использовать извлекающую установку для восстановления хладагента и подключение либо отключение извлекающей установки с минимальными выбросами | П | П | П | — |
| 5,04 | Утечка газа F-загрязненного масла из системы | П | П | П | — |
| 5,05 | Определить состояние хладагента (жидкость, пар) и условия (переохлаждение, насыщение или перегрев) до заряда, чтобы обеспечить правильный способ и объем заряда. Заполнение системы хладагентом (как в жидкостной и паровой фазе) без потери хладагента | П | П | — | — |
| 5,06 | Используйте весы для взвешивания хладагента | П | П | П | — |
| 5,07 | Заполните записи для оборудования всей необходимой информацией о хладагенте (извлеченном или добавленном) | Т | Т | — | — |
| 5,08 | Знать требования и процедуры для обработки, хранения и транспортировки хладагента и масла | Т | Т | Т | — |
| 6 | Компоненты: монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание поршневых, винтовых и спиральных компрессоров, одно-и двухступенчатых | | | | |
| 6,01 | Объясните основные функции компрессора (в том числе регулирование производительности и система смазки) и риски утечки хладагента или замыкания, связанные с ним | Т | Т | — | — |
| 6,02 | Установите компрессор правильно, включая оборудование контроля и безопасности, так, чтобы не было никакой утечки при включении системы | П | — | — | — |
| 6,03 | Настройка кнопок безопасности и контроля | П | — | — | — |
| 6,04 | Отрегулируйте всасывающие и нагнетательные клапаны | | | | |
| 6,05 | Проверьте систему возврата масла | | | | |
| 6,06 | Запуск и выключение компрессора и проверка надлежащих условий для работы компрессора, в том числе путем измерения во время работы компрессора | П | — | — | — |
| 6,07 | Написать отчет о состоянии компрессора, который выявляет любые проблемы в работе компрессора, который также может привести к повреждению системы и в конечном итоге к утечке хладагента | Т | — | — | — |
| 7 | Компоненты: монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание, воздухо-охлаждающих и водно-охлаждающих конденсаторов | | | | |
| 7,01 | Объясните основные функции конденсатора и риски утечки, связанные с ним | Т | Т | — | — |
| 7,02 | Настройка управления давлением конденсатора | П | — | — | — |
| 7,03 | Установите конденсатор надлежащим образом, в том числе, оборудование по контролю и безопасности, так, чтобы | П | — | — | — |

| | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|
| | никакой утечки или размыкания не наблюдалось при вводе системы в эксплуатацию. | | | | |
| 7,04 | Настройка кнопок безопасности и контроля | П | — | — | — |
| 7,05 | Проверьте паровую и жидкостные линии | | | | |
| 7,06 | Очистка без конденсации газов, из конденсатора, используя холодильные устройства для продувания | П | — | — | — |
| 7,07 | Запуск и выключение конденсатора и проверка хорошего рабочего состояния конденсатора, в том числе путем проведения измерений в процессе эксплуатации | П | — | — | — |
| 7,08 | Проверьте поверхность конденсатора | П | — | — | — |
| 7,09 | Написать отчет о состоянии конденсатора, который отражает любые проблемы в функционировании, что, в свою очередь, может привести к повреждению системы и в конечном итоге привести к утечке хладагента или размыканию | Т | — | — | — |
| 8 | Компоненты: монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание испарителя с воздушным и водяным охлаждением | | | | |
| 8,01 | Объясните основы функций испарителя (включая размораживание системы), а также риски утечки, связанные с ним | Т | Т | — | — |
| 8,02 | Регулировка контроля давления кипения испарителя | П | — | — | — |
| 8,03 | Установите испаритель, включая оборудование контроля и безопасности, так, чтобы никакой утечки или размыкания не происходило, когда система была введена в эксплуатацию | П | — | — | — |
| 8,04 | Настройка кнопок безопасности и контроля | П | — | — | — |
| 8,05 | Проверьте жидкостную и всасывающие трубопроводы в правильном их положении | | | | |
| 8,06 | Проверьте системы оттайки трубопровода горячим газом | | | | |
| 8,07 | Регулировка давления испарения регулирующего клапана | | | | |
| 8,08 | Запуск и выключение испарителя и проверка хорошего рабочего состояния испарителя, в том числе путем измерения в процессе эксплуатации | П | — | — | — |
| 8,09 | Проверьте поверхность испарителя | П | — | — | — |
| 8,10 | Написать отчет о состоянии испарителя, который отражает любые проблемы в функционировании, что, в свою очередь, может привести к повреждению системы и в конечном итоге привести к утечке хладагента или его размыканию | Т | — | — | — |
| 9 | Компоненты: монтаж, ввод в эксплуатацию и обслуживание Термостатического расширительного вентиля (ТРВ) и других компонентов | | | | |
| 9,01 | Объясните основы функционирования различных видов расширительных регуляторов (термостатические расширительные клапаны, капиллярные трубки), а также риски утечки, связанные с ними | Т | Т | — | — |
| 9,02 | Установка клапанов в правильном положении | | | | |
| 9,03 | Настройка механических / электронных ТРВ | П | — | — | — |
| 9,04 | Настройте механические и электронные термостаты | | | | |
| 9,05 | Настройте давление регулируемого клапана | | | | |
| 9,06 | Настройте механические и электронные ограничители давления | | | | |
| 9,07 | Проверьте работу маслоотделителя | П | — | — | — |

| | | | | | |
|-----------|--|---|---|---|---|
| 9,08 | Проверьте состояние фильтра-осушителя | | | | |
| 9,09 | Написать отчет о состоянии этих компонентов, которые могут выявить любые проблемы в функционировании, что может привести к повреждению системы и в конечном итоге привести к утечке хладагента или его поломке | Т | — | — | — |
| 10 | Трубопроводы: сборка системы трубопроводов в холодильной установке | | | | |
| 10,01 | сварной шов, пайка и / или припой для соединений металлических труб, которые можно использовать в холодильных установках, воздушных системах кондиционирования и тепловых насосах | П | П | — | — |
| 10,02 | сделайте,/ проверьте трубы и поддерживающие устройства компонентов | П | П | — | |

Приложение 6

Минимальные требования к навыкам и знаниям при работе с гидроуглеродами (ГУ), аммиаком (NH₃), углекислым газом (CO₂)

1. Экзамен для каждой категории, должен включать следующее:
теоретический тест с одним или несколькими вопросами, тестирующий навыки и знания. Помечается в категории столбцов (Т);
практический тест, где заявитель должен выполнить соответствующие задания с помощью соответствующих материалов, инструментов и оборудования. Помечается в категории столбцов (П).

| | ГУ | NH ₃ | CO ₂ |
|---|----|-----------------|-----------------|
| Основы термодинамики и физики | | | |
| Термодинамические характеристики хладагентов : температура, давление, плотность, теплоемкость, диаграмма p/h | Т | Т | Т |
| Отличительные свойства хладагентов (ГУ, аммиак, CO ₂) | Т | Т | Т |
| Токсичные свойства, предел допустимой концентрации для человека | Т | Т | Т |
| Горючие свойства веществ | Т | Т | Т |
| Комплектующие для хладагентов в холодильном цикле | Т | Т | Т |
| Совместимость материалов | Т | Т | Т |
| Совместимость масла, требования к возврату масла | Т | Т | Т |
| | | | |
| Положения и стандарты | | | |
| Знание национальных и европейских положений и стандартов | Т | Т | Т |
| Хранение хладагентов | Т | Т | Т |
| Транспортировка хладагентов | Т | Т | Т |
| Описание процесса пуско-наладки, акт приема-передачи холодильной системы заказчику | П | П | П |
| | | | |
| Наилучшая практика | | | |
| Обозначение и определение применяемого хладагента | П | П | П |
| Требования по технике безопасности, маркировка хладагента для холодильного оборудования и климатической техники | П | П | П |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Набор необходимых инструментов, оборудования и средств индивидуальной защиты для работы с хладагентами в холодильном оборудовании и климатической технике | П | П | П |
| Извлечение хладагента | П | П | П |
| Правила по технике безопасности, продувка хладагента (согласно национальному законодательству) | П | П | П |
| Расчет уровня безопасного заполнения цилиндров многоразового использования для извлекаемых хладагентов | П | П | П |
| Определение утечек соответствующим оборудованием | П | П | П |
| Вакуумирование для предотвращения влажности и утечки хладагента в системе | П | П | П |
| Безопасная заправка хладагента (без утечек) | П | П | П |
| Установка соединений без пайки (альтернативные методы) | П | П | П |
| Проверка правильности функционирования аварийной системы вентиляции | П | П | П |
| Проверка аварийной системы безопасности | П | П | П |
| | | | |
| Правила техники безопасности | | | |
| Аварийная система изоляции и отключения | П | П | П |
| Правила и средства пожаро-тушения | П | П | П |
| Первая медицинская помощь при обморожении | П | П | П |
| Первая медицинская помощь при ожоге | П | П | П |
| Первая медицинская помощь при удушье | П | П | П |
| Техника безопасности при обращении с сосудами под высоким давлением | П | П | П |
| Определение нижнего предела концентрации воспламенения | Т | Т | Т |
| Определение содержания предельной концентрации хладагента (тяжелее воздуха) в замкнутом помещении | Т | Т | Т |
| Требования к холодильным установкам, размещение оборудования с соблюдением норм безопасности (аварийный выход, пожарная сигнализация, датчики утечек). | Т | Т | Т |
| Правила использования средств индивидуальной защиты | П | П | П |

Приложение 7

Список вопросов для инспекционной проверки

| Параметр | | Результат |
|----------|--|-----------|
| 3.1 | Общий | |
| 3.1.1 | Инспекция панелей (холодильные камеры и т.д.); Планирование ремонта если необходимо. | |
| 3.1.2 | Проверка оборудования работающего в специальных или ненормальных условиях. | |

| | | |
|---------|--|--|
| 3.1.3 | Проверка подшипников на предмет посторонних звуков и вибраций. Если необходимо, примените смазку. | |
| 3.1.4 | Проверьте затяжку всех болтов и винтов. Если необходимо, затяните их. | |
| 3.1.5 | Проверьте не загрязнены вентилятор и его корпус. Если необходимо, очистите их. | |
| 3.2 | Холодильная система | |
| 3.2.1 | Проверьте качество изоляции трубопроводов для холодильного агента и в случае необходимости запланируйте её ремонт или замену. | |
| 3.2.2 | Проверка смотрового стекла (если входит в состав установки) для наблюдения за состоянием холодильного агента на жидкостной линии. | |
| 3.2.3 | Визуальная проверка утечек холодильного агента по масляным пятнам с последующим применением течеискателя для их локализации. | |
| 3.2.4 | Проверка герметичности вентилях, сальников, прокладок и сервисных штуцеров. | |
| 3.2.5 | Проверка уровня масла в компрессоре (если это возможно). Если он понижен доложите для последующего анализа. | |
| 3.2.6 | Проверьте если не изменился цвет масла, что указывает на необходимость смены масла и проверки системы. Если масло обесцветилось передайте его для анализа. | |
| 3.2.7 | Проверьте давление масла (если это возможно). Оно должно быть больше давления всасывания или равно рекомендуемому производителем. Доложите, если давление ниже требуемого. | |
| 3.2.8 | Проверка реле контроля смазки (если это возможно). | |
| 3.2.9 | Проверка рабочих давлений: | |
| 3.2.9.1 | Всасывание | |
| 3.2.9.2 | Нагнетание | |
| 3.2.9.3 | Давление масла (если это возможно) | |
| 3.3 | Вторичная тёплая сторона | |
| 3.3.1 | Проверьте если не загрязнен змеевик конденсатора. Если необходимо, очистите. | |
| 3.3.2 | Проверьте питание конденсатора водой (если это применимо). | |
| 3.3.3 | Проверьте возврат воды из конденсатора (если это применимо). | |
| 3.3.4 | Проверьте рабочие температуры: | |
| 3.3.4.1 | Вода на входе в конденсатор (если это возможно). | |
| 3.3.4.2 | Вода на выходе из конденсатора (если это возможно). | |
| 3.3.4.3 | Воздух на входе в конденсатор (если это возможно). | |
| 3.3.4.4 | Воздух на выходе из конденсатора (если это возможно). | |
| 3.3.5 | Проверьте рабочие параметры водяного насоса конденсатора (если это возможно): | |
| 3.3.5.1 | Давление всасывания | |
| 3.3.5.2 | Давление нагнетания | |
| 3.3. 6 | Проверьте уровень воды в градирне, воду для подпитки и другие рабочие параметры и отклонения от нормы. | |
| 3.4 | Вторичная холодная сторона | |
| 3.4.1 | Проверьте если не загрязнен змеевик испарителя. Если необходимо, очистите. | |
| 3.4.2 | Проверьте если не загрязнен дренажный поддон. Если необходимо, очистите. | |
| 3.4.3 | Проверьте если обеспечен стёк конденсата через дренажный трубопровод. Если необходимо, очистите. | |
| 3.4.4 | Проверьте уровень воды и поплавковый клапан в расширительном баке охлажденной воды. | |

| | | |
|---------|--|--|
| 3.4.5 | Проверьте рабочие температуры: | |
| 3.4.5.1 | Вода на входе в испаритель (если это возможно). | |
| 3.4.5.2 | Вода на выходе из испарителя (если это возможно). | |
| 3.4.5.3 | Воздух на входе в испаритель (если это возможно). | |
| 3.4.5.4 | Воздух на выходе из испарителя (если это возможно). | |
| 3.4.5.5 | Давление охлажденной воды на входе (если это возможно). | |
| 3.4.5.6 | Давление охлажденной воды на выходе (если это возможно). | |
| 3.5 | Электрическая система и система управления | |
| 3.5.1 | Проверьте и зачистите все электрические контакты. | |
| 3.5.2 | Проверьте качество электропитания. Удостоверьтесь, что напряжение электропитания находится в диапазоне $\pm 10\%$ от напряжения необходимого для оборудования. | |
| 3.5.3 | Измерьте ток потребляемый электромотором компрессора. | |
| 3.5.4 | Реле защиты от перегрузки | |
| 3.5.5 | Проверьте натяжение ремня и центровку шкивов. Отрегулируйте, если необходимо | |
| 3.5.6 | Проверьте ремень на предмет отклонений от нормального износа. Определите причину и произведите необходимые корректировки. | |
| 3.5.7 | Измерьте ток потребляемый электромотором вентилятора и насоса. | |
| 3.5.8 | Проверьте все электрические приборы, отрегулируйте их, если необходимо. | |
| 3.5.8.1 | Реле давления | |
| 3.5.8.2 | Реле времени | |
| 3.5.8.3 | Термостат | |
| 3.5.8.4 | Все остальные электрические приборы | |

Дата _____ Подпись техника _____

Приложение 8

8.1 Характеристики хладагентов-заменителей R22

| Хладагент-заменитель, компоненты в % | Состав (% по массе) | t нк. | Pc, МПа | ODP (OPC) | GWP (ПГП) | Glide °C | Холод.масло | Примечание |
|--------------------------------------|---------------------|-------|---------|-----------|-----------|----------|-------------|------------|
| R134a | 100 | -26.1 | 4.06 | 0.0 | 1300 | 0 | ПЭ | НО, МО |
| R407c, Klea 66 (R32/ R125/ R134a) | 23/25/52 | -43.6 | 4.82 | 0.0 | 1370 | 7.4 | ПЭ | НО, МО |
| R410a, AZ-20 (R32/ R125) | 50/50 | -51.4 | 4.95 | 0.0 | 1370 | 0.2 | ПЭ | МО |

| | | | | | | | | |
|--|-------------|-------|------|-------|--------|---|-------|-----------|
| R411a, G2018a (R1270/ R22/ R152a) | 1.5/87.5/11 | -38.6 | 4.88 | 0.042 | 1440 | | М, АБ | МО |
| R411b,G2018b (R1270/ R22/ R152a) | 3/94/3 | -41.6 | 4.92 | 0.045 | 1540 | | М, АБ | МО |
| R507a,AZ-50 (R125/ R143a) | 50/50 | -46.7 | 3.79 | 0.0 | 3900 | 0 | ПЭ | НО, МО |
| R509a Aroton TP5R2 (R22/ R218) | 44/56 | -47.1 | 3.8 | 0.032 | 13600 | 0 | ПЭ | НО МО |
| R125 | 100 | -48.1 | 3.63 | 0 | 3200 | 0 | ПЭ | НО |
| R218 | 100 | -36.7 | 2.68 | 0 | >34000 | 0 | ПЭ | НО |

Примечание: 400 - зеотропные смеси 500 - азеотропные смеси. НО - новое оборудование
МО - модернизируемое оборудование М - минеральное масло ПЭ - полиэфир АБ - алкилбензол

8.2 Природные холодильные агенты для снижения парникового эффекта

| Область использования | Холодильные агенты ГФУ | Природные холодильные агенты |
|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Бытовой сектор | R134a | R600a |
| Коммерческое холодильное оборудование | R134a-R404A-R507A | R290-R1270- R744 |
| Промышленные холодильные установки | R134a-R404A-R507A | R717- R744 |
| Установки кондиционирования воздуха | R134a-R407C-R410A | R290- R717- R744 |

8.3 Пожароопасность и взрывоопасность некоторых природных хладагентов

| Показатели | Хладагенты | | | |
|--|---------------------|---------------------|------|-------|
| | R290 | R600a | R717 | R152a |
| Нижний предел горючести в смеси с воздухом, % об. | 2,1 | 1,3 | 15,0 | 3,9 |
| Верхний предел горючести в смеси с воздухом, % об. | 9,5 | 8,5 | 28,0 | 16,9 |
| Температура самовоспламенения, °С | 466 | 455 | 651 | – |
| Энергия самовоспламенения, Дж | $2,5 \cdot 10^{-4}$ | $2,5 \cdot 10^{-4}$ | 0,68 | 0,22 |

Приложение 9

Цвета присвоенные баллонам для холодильных агентов

| Код ASHRAE | Присвоенный цвет: | |
|---------------|----------------------|-------------------------|
| | Русский язык | Английский язык |
| *R-11 | Оранжевый | Orange |
| *R-12 | Белый | White |
| *R-13 | Светлоголубой | Light Blue (Sky) |
| R-13B1 | Розовокрасный | Pinkish-Red (Coral) |
| *R-14 | Жёлтокоричневый | Yellow Brown (Mustard) |
| *R-22 | Светлозеленый | Light Green |
| R-23 | Светлосероголубой | Light Blue Gray |
| *R-113 | Фиолетовый | Dark Purple (Violet) |
| *R-114 | Тёмносиний | Dark Blue (Navy) |
| *R-123 | Светлосеросиний | Light Blue-Grey |
| *R-124 | Яркозелённый | Deep Green (DOT Green) |
| R-125 | Коричневый | Medium Brown (Tan) |
| R-134a | Светлоголубой | Light Blue (Sky) |
| *R-141b | не присвоен | Unassigned |
| R-401a | Розовокрасный | Pinkish-Red (Coral) |
| R-401b | Жёлтокоричневый | Yellow-Brown (Mustard) |
| R-401c | Зелёноголубой | Blue-Green (Aqua) |
| *R-402a | Светлокори́чевый | Light Brown (Sand) |
| *R-402b | Зелёнокори́чевый | Green-Brown (Olive) |
| R-404a | Оранжевый | Orange |
| R-407a | Лимонозелёный | Lime Green |
| R-407b | Кремовый | Cream |
| R-407c | Коричневый | Medium Brown |
| *R-408a | Пурпурный | Medium Purple |
| *R-409a | Коричневый | Medium Brown (Tan) |
| R-410a | Розовый | Rose |
| R-410b | Яркокраснокоричневый | Maroon |
| *R-411a | Фиолетовый | Dark Purple (Violet) |
| *R-411b | Зелёноголубой | Blue Green (Teal) |
| *R-414b | Голубой | Medium Blue |
| R-416a | Жёлтозелёный | Yellow-Green (Lime) |
| *R-500 | Жёлтый | Yellow |
| *R-502 | Яркопурпурный | Light Purple (Lavender) |
| *R-503 | Зелёноголубой | Blue-Green (Aqua) |
| R-507a | Зелёноголубой | Blue-Green (Teal) |
| *R-508b | Тёмносиний | Dark Blue (Navy) |

Примечание: * – Содержит **ODS**

Приложение 10

Связь между основными тепловыми единицами

| Величины | Соотношения между величинами |
|---|--|
| Тепловой поток. | $1 \frac{\text{ккал}}{\text{ч}} = 1,163 \text{ Вт}$ $1 \text{ Вт} = 0,860 \frac{\text{ккал}}{\text{ч}}$ $1 \text{ кВт} = 3,517 \text{ Тонн холода}$ |
| Удельная теплота (фазового пре- вращения). Удельная энтальпия | $1 \frac{\text{ккал}}{\text{кг}} = 4,19 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} = 0,239 \cdot 10^{-3} \frac{\text{ккал}}{\text{кг}}$ |
| Теплоемкость системы. Энтропия системы. | $1 \frac{\text{ккал}}{\text{град}} = 4,19 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{град}}$ $1 \frac{\text{Дж}}{\text{град}} = 0,239 \cdot 10^{-3} \frac{\text{ккал}}{\text{град}}$ |
| Удельная теплоемкость. Удельная энтропия. | $1 \frac{\text{ккал}}{\text{кг} \cdot \text{град}} = 4,19 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$ $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}} = 0,239 \cdot 10^{-3} \frac{\text{ккал}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$ |
| Коэффициент теплоотдачи (коэффициент теплообмена) Коэффициент теплопередачи | $1 \frac{\text{ккал}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{град}} = 1,163 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{град}}$ $1 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{град}} = 0,860 \frac{\text{ккал}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{град}}$ |
| Поверхностная плотность теплового потока | $1 \frac{\text{ккал}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч}} = 1,163 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$ $1 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} = 0,860 \frac{\text{ккал}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}$ |
| Коэффициент теплопроводности | $1 \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{град}} = 1,163 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{град}}$ $1 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{град}} = 0,860 \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{град}}$ |

Приложение 11

Перевод из английской системы в СИ

Переводные коэффициенты некоторых основных единиц измерения указаны ниже и приведены с округлением, достаточным для технических расчетов с точностью, получаемой при использовании счетной линейки со шкалой длиной 25 см. Например, в таблице указано, что 1 ньютон равен 0,102 кГ вместо более точного значения 0,101971 кГ и т. д.

РАССТОЯНИЕ

1 foot (ft.)=12 inches=0,333 yard=30,4797 см.

1 inch (in.)=2,5399 см=25,4 мм.

МАССА

1 фунт=1 lb=0.4536 kg

ТЕМПЕРАТУРА

$T = t^{\circ}\text{C} + 273,15 = 5/9 t^{\circ}\text{F} + 255,37 = 5/9 t^{\circ}\text{Ra} = 1,25 t^{\circ}\text{R} + 273,15$

$T \text{ K} = t^{\circ}\text{C} + 273,15; \quad 0^{\circ}\text{C} = 273,15 \text{ K.}$

$t^{\circ}\text{C} = 5/9 t^{\circ}\text{F} - 17,78.$

Для практических измерений можно применять международную температурную шкалу.

ДАВЛЕНИЕ

1 psi (pound per square inch)=1 lbf/in²=6895 Па

1 psi=0,006895 МПа

1 lbf/ft²=47,78 Па

1 ат=1 кг/см²=0,09807 МПа

РАСХОД

1 lbm/s=0,4536 кг/с

ДИНАМИЧЕСКАЯ ВЯЗКОСТЬ

$$1 \frac{H \cdot c}{M^2} = 10 \text{ нз (нуаз)} = 0,102 \frac{кг \cdot c}{M^2}; \quad 1 \frac{кг \cdot c}{M^2} = 981 \frac{H \cdot c}{M^2} = 98,1 \text{ нз.}$$

КИНЕМАТИЧЕСКАЯ ВЯЗКОСТЬ

$$1 \frac{M^2}{c} = 10^4 \text{ см} \quad (\text{стокс}); \quad 1 \text{ см} = 10^{-4} \frac{M^2}{c}.$$

Для перевода других величин в СИ производится пересчет их размерности по отдельным составляющим

Использованные публикации

1. Environmental Code of Practice for Elimination of Fluorocarbon Emissions from Refrigeration and Air Conditioning Systems. – Report EPS, Canada, 1996. – 61 p.
2. Guidebook for implementation of Codes of Good Practice. Refrigeration sector. – UNEP, 1998. – 82 p.
3. Avoiding a Double Phase out: Alternative Technologies to HCFCs in Refrigeration and Air Conditioning. – UNEP, 1999. – 58 p.
4. Protecting the Ozone Layer. – UNEP, 2001. – 51 p.
5. Code of Practice for Refrigeration and Air Conditioning. – NCCP-Project Management Unit, 2004. – 56 p.
6. Руководство по международным договорам в области охраны озонового слоя. - UNEP, 2000. – 460 с.
7. Национальная учеба по наилучшим образцам практик, используемых в холодильной отрасли. - UNEP, 2001. – 87 с.
8. Бриганти А. Руководство по техническому обслуживанию холодильных установок и установок кондиционирования воздуха. – М.: Евроклимат, 2004. – 314 с.
9. Комплексные действия поэтапного изъятия из употребления ОРВ.– SEI, 2005.–141 с.
10. Полевой А.А. Монтаж холодильных установок. С-Пб: Политехник, 2005. – 272 с.

РОО “ЭКОХОЛОД”

г. Бишкек, ул. Горького 142, каб. 122, тел./факс: +996 (312) 548 853

www.ecoholod.com.kg