



НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ СЕРТИФИКАЦИИ ТЕХНИКОВ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ХОЛОДИЛЬНОГО И КОНДИЦИОНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Примеры стратегий и
требований к их внедрению
и применению



Copyright © United Nations Environment Programme, 2018

Настоящее издание может быть воспроизведено целиком либо частично в любой форме в целях образования или в целях, не преследующих получение прибыли, без получения специального разрешения от правообладателя при условии упоминания источника. ЮНЕП будет признателен за получение экземпляра публикации, в которой данное пособие использовано в качестве источника.

Настоящее издание не может быть перепродано или использовано с какой-либо коммерческой целью без предварительного разрешения ЮНЕП.

Отказ от ответственности

Использованные обозначения и подача материала в настоящем издании не отражают каких-либо мнений ЮНЕП относительно правового статуса какой-либо страны, территории, города или местности или их властей, или делимитации их границ. Более того, вовсе не обязательно, чтобы высказанные взгляды отражали решения и политику, сформулированную ЮНЕП, равно как и упоминание торговых наименований или коммерческих процессов не означает поощрения последних.

Настоящее издание напечатано на 100% переработанной бумаге с применением растительных красок и прочих методов, щадящих окружающую среду. Наша политика распространения стремится свести к минимуму углеродный след ЮНЕП.

ЮНЕП поощряет применение экологически приемлемой практики в целом и в собственной деятельности. Данная публикация распечатана на 100% переработанной бумаге, с использованием чернил растительного происхождения и с применением других экологически безопасных практик. Наша политика распространения документов нацелена на снижение карбонового следа ЮНЕП.

Слова признательности

Документ был подготовлен Отделом технологии, промышленности и экономики ЮНЕП (ОТПЭ ЮНЕП) Программы «OzonAction» в рамках рабочей программы ЮНЕП в рамках Многостороннего фонда для реализации Монреальского протокола.

Руководство Проектом: Д-р Шамиля Наир-Бедуэль, *руководитель программы «OzonAction», ЮНЕП*

Управление Проектом: Д-р Эзра Кларк, *сотрудник программы «OzonAction», ЮНЕП*

Руперто де Хесус, *ассистент программы «OzonAction», ЮНЕП*

Автор исследования: Марко Буони, *Вице-президент Европейской ассоциации подрядчиков холодильного оборудования, кондиционирования воздуха и теплонасосов (AREA), Директор «Centro Studi Galileo» (учебного центра)*

Финансирование и координация работ по переводу на русский язык и подготовке пособия к изданию осуществлена Региональным центром Программы развития ООН для стран Европы и СНГ в рамках проекта ПРООН-ГЭФ «Содействие в реализации ускоренного вывода из обращения ГХФУ в странах с переходной экономикой».

Перевод: Елена Карпенко, *«Globe MPS Group»*

Рецензия: Александр Бамбиза, *научный координатор проекта ПРООН-ГЭФ в Беларуси*

Координация: Селимкан Азизоглу, *Региональный руководитель проекта, Региональный центр Программы развития ООН для стран Европы и СНГ*

Авторы: Г-жа Амина Али и г-жа Шафиза Баша, *Национальный озоновый офис, Департамент окружающей среды Малайзии*

Мануэль П. Азуцена, *Директор Ассоциации техников холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха (РАСТАР), Филиппины*

Д-р Эзра Кларк, *сотрудник программы «OzonAction», ЮНЕП*

Г-н Марин Коцов, *консультант, Бывшая югославская Республика Македония*

Г-н Майкл Моллер, *Австралийско-тихоокеанский технический колледж, Самоа*

Программа ЮНЕП «OzonAction» благодарит за помощь в рецензировании проекта документа и предоставление комментариев:

Мануэля П. Азуцену, *Директора Ассоциации техников холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха (РАСТАР), Филиппины*

Скендера Башу, *Главу Национальной ассоциации отопления, охлаждения и защиты окружающей среды, Албания*

Анну-Марию Феннер, *администратора информации, «OzonAction», ЮНЕП*

Кельвина Келли, *Директора по вопросам обучения, Business Edge Ltd, Великобритания*

Халедта Кляли, *сотрудника программы «OzonAction», ЮНЕП*

Халварта Коппена, *Координатора региональной сети в Европе и Центральной Азии, «OzonAction», ЮНЕП*

Пауло Оду, *Инженерный факультет университета Кямбого, Уганда*

Макет и дизайн: Аурели Ек

Фото обложки: © Марко Буони

Резюме

Ожидается, что в ближайшем будущем во всем мире, и особенно в развивающихся странах, значительно расширится потребление «альтернативных хладагентов», таких как углеводородов, аммиака, диоксида углерода, ненасыщенных гидрофторуглеродов (гидрофторолефинов) и ГФО-смесей. В секторе холодильного и кондиционерного оборудования будет необходимо учитывать технические аспекты, а также аспекты безопасности, касающиеся этих хладагентов. В частности, многие альтернативные хладагенты обладают специфическими свойствами, относящимися к токсичности, воспламеняемости и высокому давлению, которые отличаются от свойств ранее использовавшихся хлорфторуглеродов (ХФУ) и гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ). Для выполнения монтажа, технического обслуживания, ремонта и демонтажа холодильного и кондиционерного оборудования, в котором используются такие альтернативы, необходимо детально изучить и учитывать аспекты безопасности, а также технические аспекты. Сертификация - лучший практический метод проверки компетентности персонала, работающего с хладагентами, а также обеспечения правильного монтажа, технического обслуживания, ремонта и демонтажа холодильных, кондиционерных систем и тепловых насосов. Это тем более важно, когда техника приходится работать с хладагентами, обладающими неизвестными им ранее свойствами, в частности в отношении безопасности.

Сертификация - это процедура, с помощью которой сотрудник (или предприятие) в результате подготовки, обучения, независимой экспертизы и оценки получает официальное подтверждение способности компетентного

выполнения работы или задачи. Сертификация может быть требованием закона или мерой, принятой добровольно для профессионального развития. Преимущество процедур сертификации, которые являются обязательными согласно законодательству, состоит в том, что техники-холодильщики и предприятия имеют сильный стимул для их прохождения.

Оценка потребностей, касающихся сертификации должна быть как практической, так и теоретической. В целом техники-холодильщики, как правило, более сосредоточены на практических аспектах, однако теория важна для полного понимания контекста и обоснования конкретных методов и техники. Обучение, несомненно, важно как способ передачи знаний техникам, однако само по себе обучение не дает возможности проверить уровень понимания, компетенции и навыков участников программы обучения. Например, сертификат участника, выданный по окончании учебного курса, не может заменить сертификацию, которая основывается на всесторонней оценке знаний и навыков. Процедуры сертификации часто включают в себя обучение, однако лучше, чтобы данные процессы проходили независимо друг от друга, для обеспечения объективности сертификации. Для подтверждения правильности процедур, к периодической проверке и непосредственно оценке необходимо привлекать независимые организации.

Данная публикация содержит ознакомительную информацию для учреждений в развивающихся странах, которая направлена на обеспечение лучшего понимания процедуры сертификации в секторе холодильного и кондиционерного оборудования,

оказание помощи в разработке процедур сертификации и обучения, а также демонстрации преимуществ участия в процессе сертификации для техников-холодильщиков и предприятий. Рекомендации представлены на основании четырех основных примеров существующих процедур сертификации. Они предназначены для представителей органов власти, главным образом национальных Озоновых офисов, ответственных за реализацию Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой, а также сотрудников различных министерств (таких как министерств окружающей среды, образования и труда), а также органов по сертификации и соответствующих промышленных ассоциаций. Публикация также может представлять интерес для широкой

общественности для лучшего понимания важности сертификации для обеспечения безопасного и надежного монтажа оборудования и предоставления качественных услуг с соблюдением применимых стандартов. Сертификация также является важной составляющей защиты потребителей и может побуждать их оказывать давление на отрасль и сектор обслуживания для принятия соответствующей процедуры сертификации. Сертификация в секторе холодильного и кондиционерного оборудования также может быть дополнительным преимуществом для техников-холодильщиков, свидетельствующим об их компетентности и профессионализме, особенно при поиске новой работы.



Содержание

Слова признательности	3
Резюме.....	4
Список аббревиатур	8
Предисловие	10
Введение	11
Что такое сертификация?	13
Важность обучения, оценки и сертификации.....	15
Практика в Контексте Монреальского протокола.....	18
Сертификация в разных странах мира.....	22
Пример 1: Программа сертификации техников-холодильщиков в тихоокеанских островных странах	26
Пример 2: Программа сертификации техников в Малайзии	30
Пример 3: Обучение и сертификация в Бывшей югославской Республике Македонии.....	32
Пример 4: Требования к обучению и сертификации в ЕС	36
Пример 5: Требования к обучению и сертификации в Филиппинах.....	42
Пример 6: Минимальные требования к обучению и сертификации подрядчиков, работающих с хладагентами с низким ПГП в Европе	46
Пример 7: Аспекты практической аттестации в Европе	48
Заключение	56
Использованная и дополнительная литература	57
Приложение I – Компетентность техников по обслуживанию и техников-холодильщиков – критерии аттестации	58
Приложение II – Оборудование и инструменты техников по обслуживанию и техников-холодильщиков.....	69
Приложение III – Минимальные требования к сертификации и процедурам сертификации альтернативных хладагентов с низким ПГП	72
Приложение IV – Рекомендации по обучению	76
Приложение V – Примеры вопросов для проведения аттестации теоретических знаний в рамках сертификации	80
Приложение VI – Примеры модулей для аттестации практических навыков и результатов сертификации	82
Приложение VII – Пример «Рейтингового листа» (Филиппины)	84



Список аббревиатур

AHRI	Институт холодильного оборудования, кондиционирования воздуха и отопления – торговая ассоциация производителей систем охлаждения, кондиционирования, вентиляции, отопления, а также водонагревательного оборудования
AREA	Европейская ассоциация подрядчиков холодильного оборудования, кондиционирования воздуха и тепловых насосов
ASHRAE	Американское общество инженеров по теплотехнике, охлаждению и кондиционированию воздуха
CAP	Compliance Assistance Programme (Программа содействия соблюдению), ЮНЕП «OzonAction»
CEN	Европейский комитет по стандартизации
DTI	Департамент торговли и промышленности (Филиппины)
EN	европейская норма (стандарт)
HVAC&R	отопление, вентиляция, кондиционирование и охлаждение
ISO	Международная организация по стандартизации
RAC	холодильное и кондиционерное оборудование
RACSA	Ассоциация подрядчиков холодильного оборудования и кондиционирования воздуха Австралии
ГФО	гидрофторолефины (ненасыщенные ГФУ с низким ПГП)
ГФУ	гидрофторуглероды
ГХФУ	гидрохлорфторуглероды
НОО	Национальный озоновый офис
ОКВТН	Охлаждение, кондиционирование воздуха и тепловые насосы
ОРВ	озоноразрушающее вещество
ОРП	озоноразрушающий потенциал
ПГ	парниковый газ
ПГП	потенциал глобального потепления
РКИК ООН	Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата
УВ	углеводороды
ХФУ	хлорфторуглероды
ЮНЕП	Программа ООН по окружающей среде
ЮНИДО	Организация Объединенных Наций по промышленному развитию



Предисловие

В соответствии с Монреальским протоколом по веществам, разрушающим озоновый слой, страны находятся в процессе поэтапного сокращения потребления (и, при необходимости, производства) гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ). Программа ЮНЕП «OzonAction» оказывает помощь более чем 100 развивающимся странам с тем, чтобы они могли успешно выполнить свои обязательства в данной сфере. Развивающиеся страны сталкиваются с проблемой выбора замещающих технологий и альтернатив. Для эффективного использования веществ с низким или нулевым потенциалом глобального потепления, а также веществ, которые не разрушают озоновый слой, необходимо решить ряд проблем и преодолеть потенциальные барьеры, в том числе связанные с отсутствием специализированного опыта работы с этими альтернативами.

Есть некоторые очевидные вопросы, которые необходимо задать. Как мы можем быть уверены, что техники в секторе холодильного и кондиционерного оборудования обладают необходимыми навыками? Готова и приспособлена ли страна к использованию «альтернативных хладагентов», таких как углеводороды, аммиак, диоксид углерода или ГФО? Обучены ли техники-холодильщики работе с хладагентами, которые обладают специфическими свойствами, такими как воспламеняемость, токсичность и высокое рабочее давление, которые могут послужить препятствием их использованию в безусловном порядке? Знают ли техники-холодильщики о ряде фторированных альтернатив, которые могут иметь как чрезвычайно высокий, так и низкий или очень низкий ПГП?

Одним из способов, с помощью которого мы можем найти ответы на эти вопросы и быть уверенными в знаниях и навыках техников по обслуживанию и ремонту оборудования, является обеспечение их хорошей подготовки и сертификации в соответствующих областях. Таким образом, мы можем проверить компетентность персонала, работающего с хладагентами, а также выполняющего монтаж и обслуживание оборудования.

Обеспечение наличия в развивающихся странах хорошо обученных и сертифицированных техников-холодильщиков будет в значительной мере способствовать получению двойной пользы для климата и озонового слоя со стороны сектора обслуживания.

Мы надеемся, что эта публикация программы ЮНЕП «OzonAction» предоставит вам полезную ознакомительную информацию и примеры сертификации и процедур, которые необходимо соблюдать при внедрении или усовершенствовании национальных процедур сертификации специалистов по холодильному оборудованию и техническому обслуживанию. Эта публикация содержит общие сведения и примеры, которые могут быть использованы при разработке и внедрении процедур сертификации, как в странах, где уже проходит обучение, сертификация, созданы ассоциации и т. д., так и в странах, где все нужно начинать с нуля.

Д-р Шамила Наир-Бедуэль

Руководитель программы «OzonAction»

Введение

Ближайшие годы будут важны для сектора охлаждения, кондиционирования воздуха и тепловых насосов и повлекут за собой значительные технологические изменения, в том числе:

- Полный отказ от потребления ГХФУ (а именно, R-22) в развитых странах
- Поэтапное сокращение широкого использования ГХФУ в развивающихся странах
- Расширение использования альтернативных хладагентов, как в развитых, так и в развивающихся странах (природных и синтетических хладагентов с низким ПГП)
- Поэтапный отказ от ГФУ

В развивающихся странах поэтапный отказ от ГХФУ должен повлечь за собой активизацию использования альтернативных хладагентов/хладагентов с низким ПГП. Многие из них горючие и/или токсичные, или работают под высоким давлением. Техники-холодильщики могут не знать принципов работы с такими хладагентами, поскольку они силь-

но отличаются от ранее использовавшихся хлорфторуглеродов (ХФУ) и гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ). Монтаж, обслуживание, ремонт и демонтаж холодильного и кондиционерного оборудования на таких хладагентах требуют тщательной оценки и анализа в контексте аспектов безопасности. Поэтому на национальном уровне рекомендуется принять минимальные требования к обучению и сертификации подрядчиков, работающих с хладагентами с низким ПГП.

Обучение, в котором должны быть учтены как теоретические, так и практические аспекты, важно, поскольку оно является единственным целесообразным методом передачи техникам и подрядчикам знаний и навыков для монтажа, обслуживания и ремонта холодильного и кондиционерного оборудования (РАС), в котором используются альтернативные хладагенты, с учетом технических аспектов и аспектов безопасности.



SCHEMA PER LA COMBINAZIONE CON DIM A CONTROLLO CENTRALE

MILKA

Altri

Что такое сертификация?

Сертификация - это процедура, с помощью которой сотрудник (или предприятие) в результате подготовки, обучения, независимой экспертизы и оценки получает официальное подтверждение способности компетентного выполнения работы или задачи. Сертификация может быть требованием закона или мерой, принятой добровольно для профессионального развития. Преимущество процедур сертификации, которые являются обязательными согласно законодательству, состоит в том, что техники-холодильщики и предприятия имеют сильный стимул для их прохождения.

Сертификация не относится к правовой возможности работать по профессии. Как правило, такая возможность обеспечивается лицензированием. Обычно выдача лицензий регулируется государственным органом, главным образом в целях общественной защиты, а профессиональные ассоциации регулируют процедуры сертификации. Лицензирование и сертификация похожи тем, что они требуют демонстрации определенного уровня знаний или возможностей.

В контексте обслуживания холодильного и кондиционерного оборудования сертификация важна для проверки компетентности персонала, работающего с оборудованием и хладагентами для обеспечения применения современных практик и предотвращения утечек хладагента. Это направлено на

предотвращение проблем для окружающей среды и безопасности, связанных с выбросами, например:

- ХФУ, ГХФУ - высокий ПГП, ОРВ
- ГФУ - высокий ПГП
- УВ - горючесть
- Аммиак - низкая воспламеняемость и токсичность
- CO₂ - высокое давление, удушающее действие, отсутствие запаха
- ГФО - низкая воспламеняемость

Компетенция персонала, работающего с этими хладагентами, важна как с точки зрения охраны окружающей среды (например, предотвращение разрушения озонового слоя и изменения климата - ХФУ, ГХФУ, ГФУ), так и с точки зрения безопасности (УВ, аммиак, CO₂, ГФО). Поэтому для монтажа, обслуживания, ремонта, рециркуляции и демонтажа холодильного и кондиционерного оборудования, а также приобретения хладагентов рекомендуется привлекать только сертифицированных специалистов.

Сертификация в секторе холодильного и кондиционерного оборудования может включать в себя сертификацию персонала (например, техников-холодильщиков и т.д.), а также сертификацию предприятий или компаний.



Важность обучения, оценки и сертификации

Сертификация является важным инструментом и необходима для мониторинга рынка труда в соответствии с национальными классификационными системами квалификации. Благодаря закреплению на законодательном уровне это приведет к сокращению выбросов хладагентов и повышению энергоэффективности.

Техники-холодильщики. Для техников-холодильщиков (или подрядчиков), в условиях высокой конкуренции на рынке, доказательство способности качественно выполнять работу и сертификация могут быть явным преимуществом.

Потребители (которые могут включать в себя оптовые предприятия, дистрибьюторов, конечных пользователей и потребителей), особенно имеющие значительную покупательную способность, могут быть заинтересованы в экологически чистых и энергоэффективных продуктах и высококачественных услугах.

Обучение, оценка и сертификация могут защищать интересы потребителей путем обеспечения предоставления услуг в соответствии с действующими стандартами (которые в том числе касаются надежности и срока службы оборудования, воздействия на окружающую среду, профилактического технического обслуживания и ремонта). В связи с этим может потребоваться сертификация персонала и компаний/мастерских, которые работают с кондиционерным, холодильным оборудованием и тепловыми насосами. Потребитель может требовать оп-

ределенного уровня качества оборудования и обслуживания, которые могут быть гарантированы соответствующей сертификацией.

Холодильные ассоциации. Сертификация также может играть важную роль в обеспечении стабильной работы холодильных ассоциаций, поскольку она может быть существенным источником дохода в рамках обучения и сертификации, организованных ассоциациями. Роль холодильных ассоциаций в процессе сертификации может включать в себя:

- Сотрудничество с правительством для определения правил, процедур и норм сертификации
- Обеспечение независимого мониторинга правильного осуществления регулирования
- Наличие органа по сертификации, гарантирующего высокий стандарт сертификации
- Наличие органа по сертификации, выдающего и периодически продлевающего действие сертификатов
- Наличие органа, ведущего учет и осуществляющего регистрацию сертифицированных техников и компаний

Если есть возможность разрешить приобретение хладагентов только тем техникам-холодильщикам, которые имеют соответствующие сертификаты, это в определенной степени сдержит развитие нерегулируемого «неофициального сектора», что, в свою очередь, может способствовать предотвращению несчастных случаев, выбросов, которые чаще случаются именно в неофициальном секторе.

Виды холодильных ассоциаций

Органы по сертификации и холодильные ассоциации могут быть объединены или действовать сообща. В более крупных странах, с потенциально большим членством в ассоциациях, могут быть созданы более крупные ассоциации по категориям (например, ассоциация установщиков).

В более мелких странах целесообразнее создавать небольшие ассоциации с разными категориями членства по сферам интересов (например, ассоциации производителей и установщиков).

В целом, в состав членов холодильных ассоциаций могут входить:

- Техники-холодильщики и установщики,
- Инженеры-строители,
- Проектировщики,
- Производители
- Торговый персонал

Примеры стандартов обучения и сертификации

«Стандарт» - это официальный документ, разработанный экспертами для обеспечения определенного единообразного уровня продуктов и услуг. Существует ряд международных и региональных стандартов сертификации техников и предприятий в сфере холодильного и кондиционерного оборудования. Они могут использоваться для создания правовой базы, а также в качестве рекомендаций и примеров в контексте национальных требований, которые могут быть приняты или использованы при создании или совершенствовании процедур сертификации. Стандарты являются добровольным инструментом, который имеет юридическую силу только при условии включения в национальное законодательство. Стандарты в целом являются коммерческим продуктом, доступным для приобретения. Ниже приводятся примеры региональных и международных стандартов обучения и сертификации:

- EN 13313:2010 Холодильные системы и тепловые насосы – компетенция персонала
- EN 378:2008 Холодильные системы и тепловые насосы – требования безопасности и охраны окружающей среды
- ISO 5149:2014 Механические холодильные системы, используемые для охлаждения и обогрева – требования по безопасности
- ISO 817:2014 Хладагенты. Система обозначений
- ISO 17024:2012 Оценка соответствия – общие требования для органов сертификации физических лиц

Для ознакомления с соответствующими стандартами см.: «Международные стандарты в секторе холодильного и кондиционерного оборудования: роль стандартов в контексте поэтапного отказа от ГХФУ в развивающихся странах» (ЮНЕП, 2014).



Практика в контексте Монреальского протокола

Монреальский протокол

Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой, очень успешно способствовал поэтапному сокращению производства и потребления около 100 озоноразрушающих веществ, в том числе хлорфторуглеродов (ХФУ), ГХФУ, галонов, бромистого метила, четыреххлористого углерода и метилхлороформа.

На сегодняшний день Стороны Монреальского протокола сократили потребление ОРВ примерно на 98% по сравнению с допротокольным уровнем. В соответствии с этим соглашением развивающиеся страны (страны статьи 5), а также развитые страны имеют равные, и при этом дифференцированные обязательства, в совокупности с обязательными, ориентированными на конкретные сроки и измеримыми обязательствами. В 2009 году Монреальский протокол стал первым соглашением, которое было ратифицировано всеми 197 государствами-членами Организации Объединенных Наций.

В 2007 году на XX юбилейном Совещании Сторон Монреальского протокола было принято историческое решение об ускорении поэтапного сокращения производства и потребления ГХФУ. Таким образом, к 2030 году развивающиеся страны должны отказаться от ГХФУ, в частности от ГХФУ-22,

который широко используется в секторе холодильного и кондиционерного оборудования; при этом допускается его использование в малом объеме при обслуживании существующего оборудования. Подробный график представлен в таблице ниже.

ГХФУ стали активно внедряться в 1990-х годах, как альтернатива ХФУ, и были добавлены в список веществ, контролируемых Монреальским протоколом. В то время было признано, что эти химические вещества, обладающие значительно более низким ОРП, являются переходными, а их производство и потребление также должны быть сокращены в рамках реализации Монреальского протокола. Важно отметить, что многие ГХФУ имеют высокий потенциал глобального потепления (в 2000 раз превышающий ПГП углекислого газа). Таким образом, поэтапный отказ от ГХФУ приведет не только к значительному уменьшению истощения озонового слоя, но и к предотвращению глобального потепления при условии использования альтернатив с низким ПГП, а также монтажа, использования и обслуживания оборудования на ОРВ с соблюдением процедур, которые гарантируют предотвращение утечек и обеспечивают максимальную энергоэффективность.

График поэтапного сокращения производства и потребления ГХФУ в странах статьи 5 (развивающихся странах).

Срок	Этап
До 2013 г.	Заморозка потребления ГХФУ на базовом уровне (средний уровень 2009-2010 гг.)
До 2015 г.	Сокращение потребления ГХФУ на 10%
До 2020 г.	Сокращение потребления ГХФУ на 35%
До 2025 г.	Сокращение потребления ГХФУ на 67.5%
До 2030 г.	Полный отказ
2030 – 2040 гг.	При необходимости допускается 2,5% базового среднего уровня потребления в течение 10 лет (2030-2040 гг.) для обслуживания холодильного и кондиционерного оборудования до 2040 г.

Поэтапное сокращение потребления ГХФУ

В рамках выполнения обязательств по Монреальскому протоколу, касающихся ускоренного поэтапного отказа от ГХФУ, развивающиеся страны должны осуществить переход на использование альтернативных технологий и хладагентов. Переход на использование альтернатив, которые являются безопасными для озонового слоя и климата, финансово и технически поддерживается Многосторонним фондом Монреальского протокола в рамках подготовки и реализации так называемых «страновых планов поэтапного отказа от ГХФУ» (НРМР) развивающихся стран.

Следует отметить, что Стороны Монреальского протокола предложили Многостороннему фонду, в рамках предоставления финансовой помощи, сосредоточить внимание, в частности, на замещающих веществах и альтернативах, которые сводят к минимуму другие формы воздействия на окружающую среду, в том числе на климат, с учетом потенциала глобального потепления, использования энергии и других соответствующих факторов.

Несмотря на то, что поэтапный отказ от ГХФУ предоставляет развивающимся странам хорошую возможность для использования технологий и стратегий, которые являются безопасными для озонового слоя и климата, он сопряжен с рядом серьезных проблем.

Физические и химические свойства большинства хладагентов, а именно ХФУ и ГХФУ, которые широко использовались в секторе холодильного и кондиционерного оборудования, обеспечивали их применимость именно в холодильных установках и системах кондиционирования воздуха. Они обладают определенными термодинамическими характеристиками, которые обеспечивают их эффективность в качестве хладагентов; при этом следует отметить, что эти вещества, как правило, негорючие, нетоксичные и относительно инертные. Поэтому в целом в секторе холодильного и кондиционерного оборудования на ХФУ и ГХФУ, а также в работе установщиков и техников-холодильщиков аспектам безопасности не уделялось особое внимание из-за свойств используемых хладагентов.

После завершения поэтапного отказа от ХФУ и продолжения поэтапного сокращения производства и потребления ГХФУ в рамках Монреальского протокола необходимо будет использовать альтернативы, не разрушающие озоновый слой. Некоторые из этих альтернатив обладают свойствами, аналогичными свойствам веществ, которые они заменяют (например, ГФУ), а некоторые (такие как углеводороды) обладают свой-

ствами, которые значительно отличаются. Многие альтернативы, особенно обладающие более низким ПГП, требуют повышенного внимания к аспектам безопасности по сравнению с «обычными» ГХФУ и ГФУ-хладагентами. Эти альтернативы могут быть горючими, обладать более высокой токсичностью или работать под более высоким давлением.

Место сервисного сектора в страновых планах поэтапного отказа от ГХФУ (НРМР)

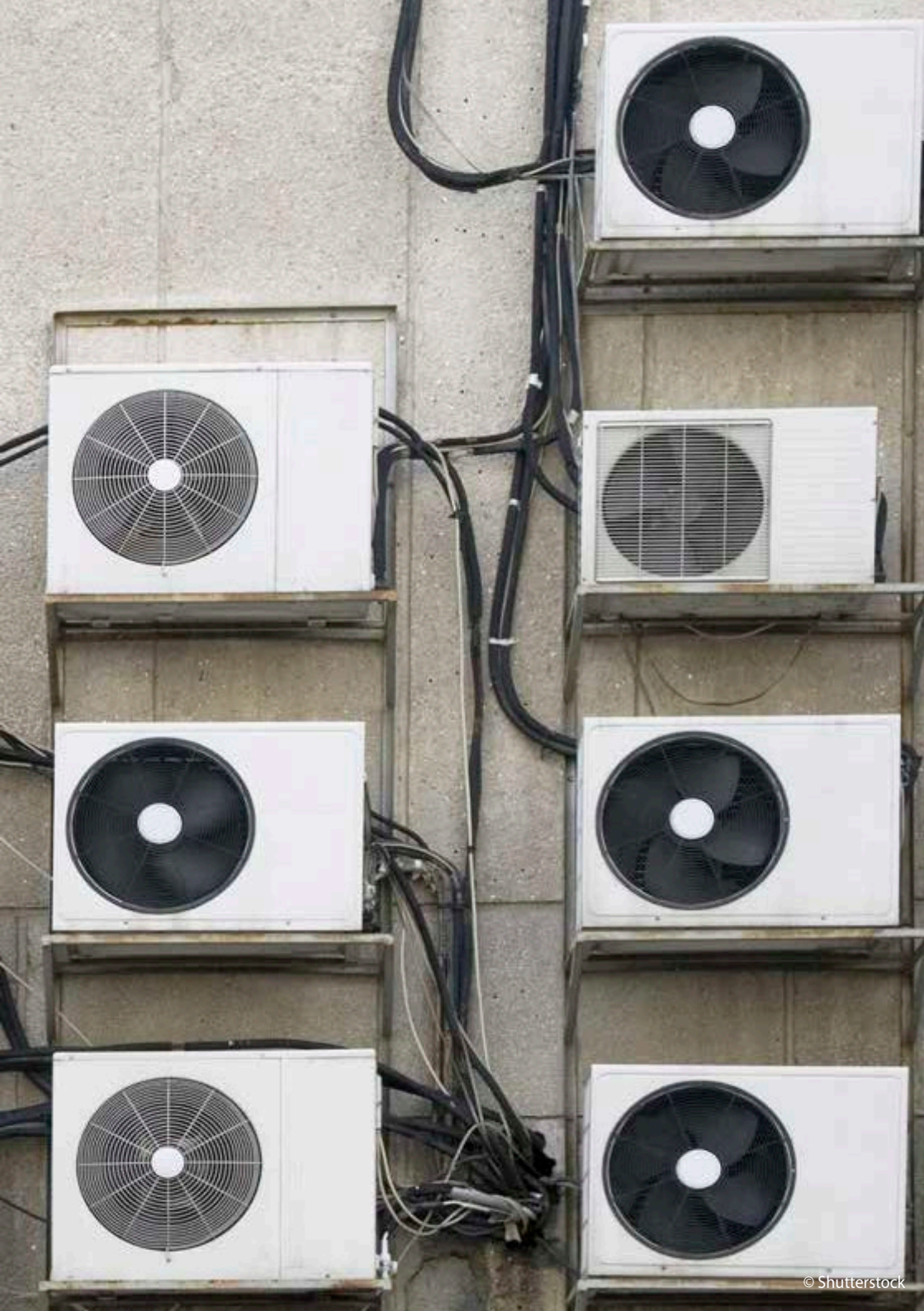
Многие развивающиеся страны, особенно страны с низким объемом потребления, не производят озоноразрушающих веществ, и сокращение потребления ГХФУ в секторе обслуживания холодильного оборудования занимает важное место в их одобренных страновых планах поэтапного отказа от ГХФУ (НРМР). Поэтому важно, чтобы приоритет отдавался мероприятиям, направленным на сокращение выбросов ГХФУ и других хладагентов, и одновременно обеспечивающим максимальную энергоэффективность.

Несмотря на то, что предотвращение утечек хладагента и повышение энергоэффективности могут быть достигнуты за счет приобретения более высокотехнологичных и высококачественных агрегатов, значительного сокращения прямых и непрямых выбросов (например, за счет повышения энергоэффективности) можно достичь за счет улучшения работы оборудования, являющегося результатом правильной сборки, монтажа, заправки и обслуживания. Качественное и своевременное обслуживание холодильного оборудования может значительно повлиять на уровень непрямых выбросов. Полный обзор представлен в документе «Миними-

зация неблагоприятного воздействия на климат отказа от ГХФУ в секторе обслуживания холодильного оборудования» (ЮНЕП, апрель 2014 г.).

Принимая во внимание амбициозные графики поэтапного отказа от ГХФУ для развивающихся стран и необходимость обеспечения благоприятного воздействия на озоновый слой и климат с переходом на альтернативных хладагенты, многие из которых обладают свойствами, требующими особого внимания к аспектам безопасности, развивающиеся страны сталкиваются как с большими возможностями, так и с серьезными проблемами.

Поэтому в развивающихся странах, особенно в тех, где сокращение потребления ГХФУ является приоритетом в сервисном секторе, существует большая потребность в хорошо подготовленных и квалифицированных техниках-холодильщиках для обеспечения максимальной эффективности. Сертификация соответствующих техников-холодильщиков и предприятий может значительно помочь в достижении этих целей.



Сертификация в разных странах мира

В разных странах мира существуют значительные различия форм и уровней сертификации техников-холодильщиков и предприятий, занимающихся монтажом и обслуживанием холодильного и кондиционерного оборудования. Несмотря на то, что всесторонний обзор и анализ глобальных процедур сертификации выходят за рамки этой публикации, в этом разделе кратко обобщен ряд существующих процедур сертификации и выделены некоторые интересные аспекты.

В развивающихся странах существует ряд процедур оперативной сертификации не смотря на то, что в целом процедуры сертификации техников в секторе холодильного и кондиционерного оборудования лучше отрегулированы в развитых странах, как на национальном, так и на региональном уровнях. В приведенных ниже примерах выделены отдельные аспекты и характеристики таких процедур, как в развитых, так и в развивающихся странах. Последующие разделы содержат более конкретные примеры, в том числе касающиеся применения национальных процедур сертификации и обучения, а также конкретные требования и рекомендации.

В Австралии техники, работающие с холодильным и кондиционерным оборудованием (в том числе с автомобильными кондиционерами), должны иметь *лицензию на работу с хладагентами*, а специалисты, которые занимаются приобретением (а также хранением и утилизацией) хладагентов, должны иметь *разрешение на торговлю хла-*

дагентами. Управление системой осуществляет Австралийский совет по холодильному оборудованию от имени правительства Австралии.

Интересный аспект: *управление осуществляется частной организацией.*

В Китае применение и мониторинг процедур сертификации техников по работе с хладагентами осуществляются Министерством трудовых ресурсов и социального обеспечения (МТРСО). Управление по вопросам внешнеэкономического сотрудничества (FECO) и Министерство охраны окружающей среды (МООС) недавно провели исследование возможности актуализации существующих национальных процедур свидетельствования квалификации с целью внедрения современных практик обслуживания, а также для освещения принципов работы с хладагентами нового поколения, которые могут быть горючими, токсичными или иметь более высокое рабочее давление. По согласованию с МТРСО, FECO и МООС в октябре 2013 года подписали соглашение с Ассоциацией по профессиональному обучению и квалификационной аттестации Китая с целью изучения вопроса применения действующей системы сертификации и последующей разработки программы сертификации, а также с целью изучения вопроса развития потенциала различных учебных заведений. После проведения консультаций было отмечено, что, учитывая наличие в Китае миллионов техников-холодильщиков и тысяч центров обучения и сертификации, необходимо тщательно рассмотреть вопрос

усовершенствования системы сертификации с целью обеспечения ее эффективности и надежности. Для сервисных предприятий, занимающихся обслуживанием промышленного и торгового холодильного и кондиционерного оборудования, Промышленная ассоциация поставщиков холодильного и кондиционерного оборудования Китая и Китайская ассоциация учета оборудования с 2006 года совместно применяют добровольную систему квалификационных сертификатов для таких сервисных компаний. По состоянию на август 2015 года около 1400 сервисных компаний прошли сертификацию по данной системе, которая хорошо зарекомендовала себя на рынке холодильного оборудования.

Интересный аспект: в Китае существует множество различных процедур сертификации. В рамках одной из них техника-холодильщикам рекомендуется получить квалификационные аттестаты до начала работы в секторе обслуживания холодильного оборудования. Согласно другой процедуре техника-холодильщики должны иметь обязательные сертификаты или разрешение на работу в юридически определенных специализированных секторах в силу характера проблем безопасности.

В Европейском союзе (ЕС) существует несколько европейских стандартов и регламентов, которые регулируют сертификацию (см. примеры ниже), включая Регламент ЕС № 517/2014 по фторсодержащим парниковым газам («Ф-газам»). Указанный Регламент, действие которого распространяется на все 28 государств-членов ЕС, включает в себя спецификации для персонала, выполняющего широкий спектр задач в секторе холодильного и кондиционерного оборудования.

Интересный аспект: региональный регла-

мент, который внедряется в соответствующее национальное законодательство.

В Японии техники, работающие в секторе холодильного и кондиционерного оборудования должны иметь сертификат менеджера безопасности холодильного оборудования. Эта сертификация предусмотрена законодательством (Законом о безопасности работы с газами высокого давления и Правилами техники безопасности холодильного оборудования). Японское общество инженеров-холодильщиков также осуществляет дополнительную сертификацию, включая сертификацию, ориентированную на предотвращение утечек хладагента.

Интересный аспект: существует три категории сертификации (сертификат менеджера безопасности холодильного оборудования) в зависимости от типа и мощности оборудования.

В Сент-Люсии техника-холодильщики должны успешно пройти курс подготовки и сертификации «Современная практика работы с холодильным и кондиционерным оборудованием: регенерация, рециркуляция, ретрофит и альтернативные технологии». Кандидаты должны иметь 3-5 лет опыта работы или сертификат по работе с холодильным оборудованием, выданный уполномоченным органом. Курс подготовки и оценка проводятся в течение шести дней и включают в себя экзамен и практический тест. Стоимость курса составляет 30 долларов США. Специалисты, успешно прошедшие курс подготовки и сертификации, получают сертификат и удостоверение. Специалисты, не сдавшие экзамен, получают только сертификат участника и должны повторно пройти курс и сдать экзамен.

Интересный аспект: уполномоченным органом для проведения курса подготовки и сертификации, а также выдачи удостове-

рений/сертификатов является Национальный озоновый офис в Сент-Люсии (Министерство по устойчивому развитию, энергетике, науке и технике).

В Южной Африке существует национальный стандарт (SANS 10147) согласно которому техники, работающие в секторе холодильного и кондиционерного оборудования с хладагентами, должны регистрироваться в качестве компетентных специалистов в конкретных областях. Процедура применяется Южноафриканским комитетом по аттестации и сертификации.

Интересный аспект: *национальный стандарт, требующий регистрации техников-холодильщиков, предусмотрен Законом о гигиене и безопасности труда.*

В США Агентство по охране окружающей среды (АООС США) учредило программу обязательной сертификации. Техники по обслуживанию и ремонту холодильного и кондиционерного оборудования должны пройти тестирование, утвержденное АООС США и организованное уполномоченной организацией по сертификации (если они не работают под строгим и постоянным контролем со стороны сертифицированных техников). В некоторых штатах и местных органах власти установлены конкретные требования к лицензированию и сертификации. В США также существует ряд программ добровольной сертификации.

Интересный аспект: *программа обязательной сертификации распространяется на работу с ХФУ и ГХФУ и, вероятно, будет так же включать в себя работу с ГФУ.*

В Замбии правила контроля за ОРВ, предусмотренные Законом о контроле за состоянием окружающей среды от 2011 года, применяются к обслуживанию холодильного и кондиционерного оборудования, а также к лицам или учреждениям, использующим в своей деятельности регулируемые вещества. Соответствующие правила включают в себя конкретные рекомендации для техников-холодильщиков по обращению с озоноразрушающими веществами, включая запрет на выброс таких веществ в атмосферу и проведение ретрофита с переходом на ГХФУ. В Правилах указано, что сертификация требуется для обслуживания изделий или оборудования, содержащих или работающих с использованием ОРВ. Если технику необходимо работать с ОРВ, в Агентство по контролю за состоянием окружающей среды Замбии направляется запрос, к которому прилагается сертификат, выданный профессионально-техническим училищем, которое курируется правительством Республики Замбия при содействии GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit). В случае одобрения запроса выдается разрешение на работу с хладагентами.

Интересный аспект: *процедура основана на тесном сотрудничестве между Национальным озоновым офисом, Ассоциацией охлаждения и кондиционирования воздуха Замбии (RAAZ) и профессионально-техническими училищами.*



Разрешение на работу с контролируемыми ОРВ (Замбия)



Профессиональная сертификация техника по обслуживанию и ремонту холодильного и кондиционерного оборудования (Замбия)

Более подробная информация и примеры систем сертификации в странах мира содержатся в 28-й Информационной записке по холодильному оборудованию «Квалификация и сертификация техников-холодильщиков» (сентябрь 2015 г.) Международного института холода (IIR). www.iifiir.org (необходима регистрация).

Пример 1: Программа сертификации техников-холодильщиков в тихоокеанских островных странах

В тихоокеанских островных странах обучение и сертификация техников по обслуживанию холодильного и кондиционерного оборудования проводятся Австралийско-тихоокеанским техническим колледжем (АПТС).

АПТС - это инициатива правительства Австралии, информация о которой была представлена на заседании Форума тихоокеанских островов в октябре 2006 года. АПТС финансируется правительством Австралии;

руководство колледжем осуществляет Министерство иностранных дел и торговли Австралии. АПТС был создан как центр повышения квалификации и развития навыков. Филиалы АПТС расположены в пяти странах: Фиджи, Папуа-Новой Гвинее, Самоа, на Соломоновых Островах и Вануату.

Филиал в Самоа проводит обучение и сертификацию по работе с холодильным и кондиционерным оборудованием.



© Michael Moller

Сертификат III Холодильное и кондиционерное оборудование

Курс Сертификат III «Проектирование и механическое оборудование» (холодильное и кондиционерное оборудование) обеспечивает возможность слушателям курса из тихоокеанских островных стран совершенствовать навыки работы в секторе холодильного и кондиционерного оборудования и получить австралийскую квалификацию. Правительство Австралии субсидирует оплату курса, включая материалы и расходные детали.

Курс Сертификат III «Проектирование и механическое оборудование» (холодильное и

кондиционерное оборудование) обеспечивает развитие навыков, необходимых квалифицированным техникам по обслуживанию и ремонту холодильного и кондиционерного оборудования. Программа обеспечивает обучение работе с холодильным и кондиционерным оборудованием по вопросам:

- монтажа
- обслуживания
- ремонта

Продолжительность курса зависит от уровня подготовки слушателей. Обучение проходит в очной форме и длится более 20 недель.

Содержание курса

Курс Сертификат III «Проектирование и механическое оборудование» (холодильное и кондиционерное оборудование) охватывает следующие области компетентности:

- выполнение технических измерений
- осуществление регламентного обслуживания
- выполнение расчетов
- выполнение электрических/электронных измерений
- соблюдение правил гигиены и техники безопасности на рабочем месте
- оказание доврачебной помощи
- планирование выполнения стандартных задач
- использование ручного инструмента
- общее планирование деятельности
- использование электроинструмента/ручных операций
- применение систем контроля качества
- остановка и отключение агрегатов/оборудования
- применение процедур контроля качества
- монтаж трубопроводов и узлов
- систематизация и передача информации
- демонтаж, замена и сборка узлов
- работа со специалистами в производственной, инженерной или смежной сфере
- обслуживание и ремонт бытового и торгового холодильного и кондиционерного оборудования малой производительности
- использование компьютерных технологий
- испытание, рекуперация, вакуумирование и заправка холодильных систем
- содействие в прохождении стажировки
- применение экологически устойчивых методов работы
- обслуживание и ремонт торгового и/или промышленного холодильного и/или кондиционерного оборудования
- обслуживание и ремонт торговых кондиционерных систем и компонентов

- осуществление пайки медным и/или серебряным припоем
- обслуживание и ремонт систем центрального кондиционирования
- чтение технических чертежей
- обслуживание и ремонт торгового холодильного оборудования
- монтаж холодильного и кондиционерного оборудования и установок
- обслуживание, ремонт/замена и настройка регуляторов расхода хладагента и сопутствующего оборудования
- отключение/повторное подключение электрооборудования к сетям до 1000В переменного напряжения и до 1500В постоянного.
- поиск и устранение неисправностей электрооборудования/компонентов до 1000В переменного и до 1500В постоянного
- прокладка и подключение электропроводки



© Michael Moller

Требования для слушателей курса

- Будущие слушатели курса сертификации в тихоокеанских островных странах должны работать в секторе холодильного и кондиционерного оборудования и/или иметь подтвержденную квалификацию.
- Участие в программе также могут принять выпускники местных учреждений профессионально-технического образования с ограниченным опытом работы или без опыта работы.
- Кандидаты, подавшие заявление на курс, должны пройти оценку начального уровня знаний и навыков.

Стипендии

Стипендиальная программа предусматривает возможность предоставления финансовой поддержки проходящим обучение гражданам тихоокеанских островных стран с выплатой полной или частичной стипендии.



© Michael Moller

Пример 2: Программа сертификации техников в Малайзии

Обучение и сертификация техников по обслуживанию холодильного и кондиционерного оборудования проводятся в Малайзии с 2007 года, а обучение техников по обслуживанию автомобильных кондиционеров - с 2004 года. Обучение проводилось в рамках Национального плана поэтапного отказа от ХФУ Малайзии (NCFCSP). Программа сертификации техников реализуется в соответствии с требованиями Закона об охране окружающей среды в части обращения с хладагентами, принятого в 1999 году.

Целью программы обучения является обучение и сертификация квалифицированных и компетентных техников по применению современных практик в секторе обслужива-

ния холодильного и кондиционерного оборудования. Было опубликовано учебное пособие для техников «Современные практики в секторе холодильного и кондиционерного оборудования», которое используется на учебных курсах.

Первоначально обучение техников по обслуживанию холодильного и кондиционерного оборудования проходило на базе 29 официальных учебных центров по всей стране. Однако в последние годы, с целью обеспечения эффективного выполнения страновых обязательств по Монреальскому протоколу в рамках первого этапа странового Плана поэтапного отказа от ГХФУ (Этап 1 НРМР) на период 2012 - 2016 гг., количество



официальных учебных центров было увеличено до 41. 30 из них находятся при государственных учреждениях, а 11 - в частном секторе. Все учебные центры были снабжены, по крайней мере, одной станцией сбора и рециклинга хладагентов и основными инструментами, необходимыми для обучения. Было организовано несколько подготовительных курсов для инструкторов, включая региональную программу для инструкторов официальных учебных центров.

Официальные учебные центры были определены Департаментом окружающей среды (DOE) в рамках сотрудничества с частным

сектором, в частности с мастерскими по обслуживанию и ремонту холодильного и кондиционерного оборудования, а также с правительством Малайзии через Департамент трудовых ресурсов, Министерство по делам молодежи и спорта и Министерство сельского и регионального развития.

На сегодняшний день в рамках этой программы Департаментом окружающей среды Малайзии было сертифицировано более 4000 техников-холодильщиков.



Экзамен по теории



Практический экзамен

Пример 3: Обучение и сертификация в Бывшей югославской Республике Македонии

Правовой основой системы обучения и сертификации в Бывшей югославской Республике Македонии является Закон об охране окружающей среды (с поправками, внесенными в марте 2014 года). Положение об экзамене по сертификации/лицензированию вступает в силу с 1 января 2016 года. Министерство охраны окружающей среды и землеустройства внедрит и будет вести официальный реестр выданных, отозванных и продленных лицензий.

В статье 22-b Закона об охране окружающей среды (с поправками) указано, что «юридические и/или физические лица», работающие с хладагентами, должны иметь лицензию на работу с хладагентами, включая оборудование, содержащее хладагенты. Лицензии будут выдаваться по категориям в зависимости от типа хладагентов, процедур обслуживания, монтажа оборудования, а также сбора и рециклинга. Статья также предусматривает:

- минимальные обязательные условия для лиц, обращающихся за получением лицензии
- обязательные условия для лиц, подающих заявку на сдачу экзамена

- процедуру выдачи сертификатов
- процедуру обучения
- требования к разработке, согласованию и процедуре проведения экзамена

Лицензированные «юридические или физические лица» должны соответствовать следующим критериям:

Юридические лица:

- имеют в распоряжении помещение и оборудование для работы с хладагентами и оборудованием, содержащим хладагенты
- имеют в штате минимум одного сотрудника, сдавшего экзамен по работе с хладагентами и/или изделиями, содержащими хладагенты

Физические лица:

- имеют в распоряжении помещение и оборудование для работы с хладагентами и оборудованием, содержащим хладагенты
- имеют регистрацию в соответствии с Законом о торговых компаниях
- сдали экзамен по работе с хладагентами и/или изделиями, содержащими хладагенты.

Экзамен

Лица, желающие сдать экзамен по работе с хладагентами и/или изделиями, содержащими хладагенты, должны соответствовать следующим критериям:

- иметь гражданство Македонии
- иметь среднее техническое или высшее образование
- иметь сертификат об окончании курсов по работе с хладагентами

Экзамен разделен на две части: теоретическую – в виде письменного электронного теста и практическую – с практическими упражнениями и смежными вопросами. Во-

просы для теоретической и практической частей разрабатываются экспертами и/или преподавателями с не менее чем пятилетним опытом работы в секторе холодильного и кондиционерного оборудования. Комиссия, в состав которой входят представители Министерства охраны окружающей среды и землеустройства, назначенные Министром охраны окружающей среды, а также опытные специалисты и преподаватели университетов, имеющие не менее 10 лет опыта работы в секторе холодильного и кондиционерного оборудования, проверяет экзаменационные вопросы.

Лицензии

Лицензии выдаются Министром охраны окружающей среды и землеустройства. Срок действия лицензий составляет пять лет, с возможностью продления срока действия еще на пять лет. Лицензии выдаются по не-

скольким категориям. Категории зависят от типа хладагентов и процедур, применяемых для монтажа и обслуживания оборудования, включая сбор и рециркуляцию хладагентов.

Обучение

На сегодняшний день обучение техников по обслуживанию и ремонту холодильного и кондиционерного оборудования осуществляется Озоновым офисом при Министерстве по охране окружающей среды и землеустройству. В соответствии с новым Законом об охране окружающей среды обучение будет осуществляться лицами/учреждениями, уполномоченными Министерством. Они должны соответствовать следующим критериям:

- иметь в наличии оборудование для практического обучения
- разработать программу обучения принципам надлежащего обращения, обслуживания, сбора и рециклинга хладагентов

- иметь в штате минимум одного специалиста с профильным высшим образованием и пятилетним опытом работы с хладагентами и оборудованием, содержащим хладагенты
- иметь программу, одобренную четырехсторонней Комиссией, созданной для этой цели
- разрешение Министра охраны окружающей среды и землеустройства на осуществление обучения, полученное после его визита.

«Руководство» по разработке программы обучения надлежащему управлению хладагентами, обслуживанию оборудования, сбору и рециклингу хладагентов. В нем также

указаны требования к лицам, уполномоченным проводить обучение. Также в нем определены рамки и принципы организации обучения. Общие темы, которые должны быть включены в программу обучения:

1. Введение

- Озоновый слой, причины и последствия истощения озонового слоя
- Влияние хладагентов на глобальное потепление

2. Основные компоненты холодильного оборудования

- Введение
- Свойства хладагентов
- Холодильный цикл

3. Надлежащие практики обслуживания

- Вакуумирование системы
- Заправка системы

4. Сбор и рециклинг хладагентов

- Безопасное обращение с хладагентами
- Оборудование для сбора и рециклинга
- Методы сбора хладагентов
- Методы рециклинга хладагентов

5. Альтернативы существующим хладагентам и технологиям

- Проведение ретрофита

В «Руководство» также включен перечень минимально необходимого оборудования

для сервисного обслуживания холодильной техники, сбора и рециклинга хладагентов:

- манометрический многовентильный коллектор с регулировочными вентилями (высокого и низкого давления, портами подключения вакуумного насоса и баллона с хладагентом или станции рециклинга) в комплекте с шлангами с шаровыми кранами
- вакуумный насос
- станция рециклинга хладагента
- сервисный баллон с вентилями жидкой и паровой фаз
- электронные весы
- небольшая демонстрационная холодильная система, включающая в себя фреоновый компрессор, сервисный вентиль со стороны низкого и высокого давления, маслоотделитель, конденсатор хладагента, ресивер хладагента - фильтр осушитель, смотровое стекло хладагента с индикатором влажности, электромагнитный вентиль, испаритель хладагента, вспомогательное соединение, каплеуловитель;
- пост пайки – баллон с кислородом и ацетиленом в комплекте с редукторами давления, шлангами и горелкой;
- баллон с азотом в комплекте с редуктором давления и адаптивными фитингами для шлангов подачи хладагента.



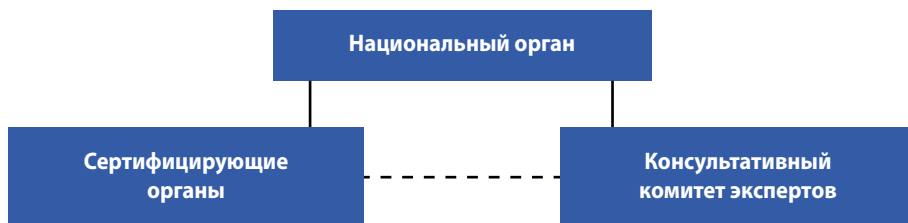
© Ezra Clark

Учетный стенд для обучения

Пример 4: Требования к обучению и сертификации в ЕС

Этот раздел содержит пример реализации Европейского союза, а также основные рекомендуемые общие требования.

Рекомендованная общая структура



Национальный орган - это орган государственного управления, например, министерство или национальное агентство, ответственное за контроль за выполнением процедуры общей сертификации.

Процедура должна включать в себя орган (или органы) по сертификации, выполняющий функции оценки и сертификации/регистрации персонала, а также рабочих процедур и структуры компаний: национальный орган должен признать компетенцию такого органа согласно соответствующих стандартов (например, EN 45012 и EN 45013 / ISO 17024).

Органы по сертификации должны иметь опыт работы в секторе холодильного оборудования и привлекать компетентных специ-

алистов по холодильному и кондиционерному оборудованию.

«Консультативный комитет экспертов» оказывает помощь Национальному органу, устанавливает и, при необходимости, пересматривает критерии проведения сертификации (например, требования и условия оценки, структуру и сроки проверок). В состав Консультативного комитета могут входить опытные представители правительства, профессиональные образовательные органы/училища в секторе холодильного оборудования, органы по сертификации и соответствующие торговые ассоциации (промышленные и ассоциации конечных потребителей).

Требования к сертификации персонала

Лица, ответственные за монтаж, ввод в эксплуатацию, проверку, наладку, эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт и вывод из эксплуатации холодильного и кондиционерного оборудования и его комплектующих, должны иметь необходимую подготовку и знания (например, соответствующие стандартам EN 378-1/2/3/4 и EN 13313.)

Рекомендуется наличие двух (или более) категорий сертифицированного персонала, которые будут осуществлять различные разрешенные виды деятельности в соответствии с сертификационными критериями. Персонал обеих категорий должен иметь одинаковый уровень компетентности для осуществления проверок, анализа соот-

ветствующих данных и параметров, диагностики, обнаружения нарушений в работе и/или утечек, а также принятия всех предусмотренных регламентом мер, по предотвращению и обнаружению утечек.

Две предлагаемые категории сертифицированного персонала - «техник по обслуживанию» и «техник-холодильщик». Техник по обслуживанию не уполномочен вскрывать холодильный контур, в отличие от техника-холодильщика. Например, технику по обслуживанию не разрешается подключать манометрический коллектор к холодильной системе; если ему необходимо снять показания давления, манометрический коллектор подключается техником-холодильщиком.

Техники по обслуживанию

Техники по обслуживанию принимаются на работу/привлекаются на договорной основе оператором/владельцем холодильной установки и участвуют в эксплуатации, обслуживании и контролируют утечки из работающей холодильной установки, используемой оператором для охлаждения, кондиционирования или в тепловом насосе. Техник по обслуживанию осуществляет ра-

боту в соответствии с процедурами нанявшей его компании-оператора.

Техники по обслуживанию должны иметь необходимую подготовку и знания для получения компетенции на выполнение ряда задач, включая составление технических отчетов, мониторинг и диагностику. Полный спектр задач представлен в Приложении I.

Техники-холодильщики

Техники-холодильщики осуществляют монтаж, ввод в эксплуатацию, проверку, наладку, эксплуатацию, техническое обслуживание ремонт и вывод из эксплуатации новых, отремонтированных, рабочих и резервных холодильных установок и их комплектующих, используемых для охлаждения, кондиционирования и тепловых насосов. Техники-

холодильщики осуществляют деятельность в соответствии с процедурами нанявшей их сертифицированной компании. Техники-холодильщики должны иметь необходимую подготовку и знания для получения компетенции по широкому спектру соответствующих задач, представленных в Приложении I.

Процедура сертификации

Соответствие квалификации техников по обслуживанию и техников-холодильщиков для выполнения соответствующих задач (представленных в Приложении I) проверяется в рамках экзамена и/или оценки, которые проводятся до сертификации в соответствии со стандартами EN 45013/ISO 17024. Серти-

фикация может потребоваться для проведения регулярной повторной оценки.

Для получения дополнительной информации см. Приложение III - Минимальные требования к сертификации и процедурам сертификации для работы с альтернативными хладагентами с низким ПГП.

Требования к сертификации компаний

В некоторых странах осуществляется сертификация компаний. Компания/мастерская, желающие пройти сертификацию, должны соответствовать следующим критериям:

Компания обязана:

- официально заявить о намерении выполнять требования (положения) соответствующего Регламента,
- иметь в штате минимум одного специалиста с действительным сертификатом, подтверждающим компетенцию, соответствующую выполняемой деятельности, а также предоставить актуальный список сертифицированного персонала.
- иметь в наличии необходимое оборудование и инструменты для обеспечения, в частности, безопасного обращения с хладагентами (перечень представлен в Приложении 2)
- иметь необходимую систему контроля за обращением и документирования использования хладагентов, а также обеспечить предоставление сведений в реестр холодильного оборудования.
- внедрять необходимые рабочие процедуры, контроль утечек, наладку, сбор хладагента, сбор данных, вести журналы технического обслуживания оборудования, составлять рабочие отчеты и т. д.

Компания не пройдет сертификацию, если в штате не будет одного или нескольких техников-холодильщиков.

Сертифицированная компания/мастерская выполняет монтаж, ввод в эксплуатацию, проверку, наладку, эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт и вывод из эксплуатации новых, отремонтированных, рабочих или резервных холодильных установок и их комплектующих, используемых для охлаждения, кондиционирования или в

тепловом насосе. Сертифицированная компания может осуществлять поставку хладагентов.

Если сертифицированный техник-холодильщик является самозанятым, он считается ответственным юридическим лицом и должен быть соответствующим образом сертифицирован.

В случае если отдел технического обслуживания компании-оператора или филиала крупной корпорации-оператора выполняет описанные выше задачи и нанимает техников-холодильщиков, такой отдел/филиал должен подать заявку на проведение сертификации и соответствовать всем вышеуказанным критериям. Сертификация касается только отдела/филиала, а не основной компании.

В случае если оператор, компания-оператор или сервисное подразделение предприятия нанимает сертифицированных техников по обслуживанию для выполнения неинтрузивных сервисных задач и имеющих право на обнаружение утечек, и при этом не нанимает техников-холодильщиков, такая компания должна быть внесена в реестр компаний-операторов, которые ведется национальными органами по сертификации. Компания-оператор не может осуществлять поставку хладагентов.

Сертификация является официальным признанием компетенции компании; компания является сертифицированной, пока сохраняется ее компетенция.

После выдачи сертификатов органы по сертификации регулярно осуществляют проверку компаний, чтобы обеспечить возможность продления сертификатов после успешного посещения и отчета инспектора

органа по сертификации. Проверка охватывает компетентность персонала, работу и наладку оборудования, систему управления, ведение документации и соблюдение рабочих процедур.

Органы по сертификации будут определять условия и процедуры, которые должны соблюдаться компаниями, которые не соответствуют какому-либо из критериев.



Если орган по сертификации не продлевает сертификат после проведения проверки

из-за несоответствия критериям, компания должна подать новое заявление на прохождение сертификации.

Аналогичным образом сертификационные органы будут осуществлять проверку операторов, компаний-операторов или сервисных подразделений предприятий, внесенных в реестр компании-оператора, перед возобновлением ее регистрации.



	Монтаж, обслуживание	Ремонт	Вывод из эксплуатации	Обнаружение утечек	Сбор
Стационарное холодильное и кондиционерное оборудование и тепловые насосы	 	 	 		
Грузовики и трейлеры-рефрижераторы					
Транспортные кондиционеры Директива 2006/40					 *
Транспортные кондиционеры Директива 2006/40					 **

Символы:  Компания  Персонал

* Персонал должен иметь соответствующую квалификацию, т. е. как минимум пройти аттестацию

** Персонал должен иметь соответствующую квалификацию; официальная аттестация не требуется

Пример 5: Требования к обучению и сертификации в Филиппинах

Согласно законодательству, Оценка и сертификация в Филиппинах осуществляются Управлением технического образования и развития навыков (TESDA). В начале 2000 года тематика Монреальского протокола была включена в стандарты обучения, а также в оценку и сертификацию в секторе систем отопления, вентиляции, кондиционирования и охлаждения. Спецификации и определения:

Сертифицированный техник – техник, который успешно прошел оценку компетентности, осуществляемую TESDA (или аккредитованным органом), и имеет действующий сертификат TESDA.

Национальный сертификат (НС) – документ, который выдается физическим лицам, имеющим достаточный уровень компетентности по всем позициям, относящимся к национальной квалификации, в соответствии с опубликованной Программой обучения.

Национальная сертификация II (НС II) – сертификация техников, в рамках которой специалисты должны выполнять ряд функций, связанных со стандартными процедурами, предусматривающими четко определенные действия ограниченной сложности.

Работа предусматривает определенную ответственность за результат, при этом это может быть индивидуальная ответственность, автономная или коллективная работа.

Квалификация техник-холодильщик НС II (DomRAC) включает в себя компетенции, которые должен иметь специалист для выполнения монтажа, обслуживания, устранения неполадок и ремонта бытовых кондиционеров и холодильников.

Национальная сертификация III (НС III) – модульные кондиционеры (PACU)/торговое холодильное оборудование (CRE) – это сертификация техников, в рамках которой специалисты должны выполнять широкий спектр операций, требующих высокого уровня квалификации и компетентности при применении известных процедур. Характер работы предполагает некоторую сложность, связанную с масштабом работы и выбором доступных вариантов, пониманием рабочих процессов, оборудования и материалов. Работа предусматривает индивидуальную ответственность или автономию, и/или может предусматривать определенную ответственность за работу коллектива (работу команды, в том числе координацию работы команды или группы специалистов).

Квалификация техник-холодильщик HC III (ComRAC) включает в себя компетенции, которые должен иметь специалист для выполнения монтажа, обслуживания, устра-

нения неполадок и ремонта, а также запуска, наладки и ввода в эксплуатацию модульных кондиционеров (PACU)/торгового холодильного оборудования (CRE).

Оценка и сертификация техников

Для получения национальной квалификации по обслуживанию холодильного и кондиционерного оборудования, кандидат должен продемонстрировать достаточный уровень компетентности по всем позициям, относящимся к данной квалификации. Успешно прошедшие процедуру сертификации кандидаты получают национальный сертификат, подписанный Генеральным директором TESDA, и включаются в реестр сертифицированных специалистов.

Реестр сертифицированных специалистов:

- содержит информацию о сертифицированных специалистах в разрезе профессий по всей стране
- облегчает проверку статуса сертификатов специалистов
- оценка профессионального уровня.

Лица, имеющие право подать заявку на прохождение аттестации и получение сертификата:

- выпускники официальных, неофициальных и неформальных программ обучения, включая учебные программы предприятий;
- опытные специалисты (наемные работники или самозанятые лица)

Руководящие принципы оценки и сертификации основаны на «Руководстве по процедурам оценки и сертификации» и «Руководящих принципах по внедрению в Филиппинах системы квалификации и сертификации ПТОО [профессионально-техническое образование и обучение]».



© Shutterstock

Пример инструкций по аттестации в рамках получения квалификации техник-холодильщик HC II (DomRAC)

Квалификация техник-холодильщик HC II (DomRAC) (TESDA) может быть получена путем демонстрации компетентности в рамках проектной аттестации всех необходимых позиций квалификации.

Аттестация должна охватывать основные требуемые профессиональные навыки, знания и умения. Базовые и общие навыки, знания и умения должны быть интегрированы или оцениваться одновременно с профессиональными знаниями и навыками.

Лица, имеющие право подать заявку на прохождение аттестации и сертификации:

- выпускники официальных, неофициаль-

ных и неформальных программ обучения, включая учебные программы предприятий

- опытные специалисты (наемные работники или самозанятые лица)

Необходимые профессиональные навыки в части:

- монтажа бытового холодильного и кондиционерного оборудования (DomRAC)
- обслуживания и ремонта бытового холодильного и кондиционерного оборудования (DomRAC)
- устранения неисправностей и ремонта бытового холодильного и кондиционерного оборудования (DomRAC)

Порядок проведения аттестации претендентов

(соответствующие модули, используемые при прохождении аттестации представлены в Приложении VI)

1. Имея в своем распоряжении необходимые материалы, инструменты и оборудование, претенденты должны выполнить следующие задания в течение шести (6) часов в соответствии с установленными критериями эффективности:

- устранение неполадок оконных кондиционеров
- устранение неисправностей бытовых холодильников
- сбор и рециклинг хладагента из оконных кондиционеров и систем охлаждения
- ремонт и замена неисправных оконных кондиционеров и бытового холодильного оборудования и комплектующих
- обнаружение утечек, вакуумирование и удаление влаги из контура
- заправка системы
- наладка и ввод в эксплуатацию

2. Аттестация основана на проверке умений, навыков и знаний, предусмотренных программой обучения и календарным учебным планом, и предусматривает:

- демонстрацию/наблюдение, сопровождающиеся устным опросом (пример «Рейтингового листа» (Филиппины) приведен в Приложении VII)

3. Финальную аттестацию проводит аккредитованный эксперт-экзаменатор.

4. По завершении аттестации эксперт-экзаменатор информирует претендентов о результатах, в частности указывает, являются ли претенденты:

- компетентными
- пока некомпетентными

Квалификация техник-холодильщик HC III по обслуживанию модульных кондиционеров (PACU)/торгового холодильного оборудования (CRE) присваивается по результатам прохождения процедуры, аналогичной HC II.



Пример 6: Минимальные требования к обучению и сертификации подрядчиков, работающих с хладагентами с низким ПГП в Европе

Расширение использования «альтернативных хладагентов», таких как углеводороды, аммиак, диоксид углерода, ненасыщенные ГФУ (ГФО) или ГФО-смеси, может стать источником дополнительных проблем. В секторе холодильного и кондиционерного оборудования необходимо будет учитывать как технические аспекты, так и аспекты безопасного применения этих хладагентов. В частности, многие альтернативные хладагенты обладают специфическими свойствами, относящимися к токсичности, горючести и высокому давлению, которые отличаются от свойств использовавшихся ранее хлорфторуглеродов (ХФУ) и гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ). В процессе монтажа, обслуживания,

ремонта и демонтажа холодильного и кондиционерного оборудования, содержащего или работающего на таких альтернативных хладагентах, необходимо учитывать аспекты безопасности и технические аспекты. Сертификация - лучший практический метод подтверждения компетентности персонала, работающего с хладагентами, а также подтверждения возможности правильного выполнения монтажа, обслуживания, ремонта и демонтажа холодильного и кондиционерного оборудования и тепловых насосов. Это особенно актуально для техников, работающих с неизвестными ранее хладагентами, особенно в отношении соблюдения техники безопасности.

Минимальные требования к обучению и учебным центрам

Обучение играет важную роль и является единственным эффективным методом передачи подрядчикам знаний относительно принципов монтажа, обслуживания и ремонта оборудования ОКВТН, содержащего хладагенты с низким ПГП, с учетом как технических аспектов, так и аспектов безопасности. Для прохождения обязательной сертификации может потребоваться дополнительное обучение. Обучение должно включать в себя теоретические и практические аспекты.

Европейская ассоциация подрядчиков холодильного оборудования, кондиционирования воздуха и теплонасосов (AREA) рекомендует учебным центрам использовать учетные стенды, оборудование и компоненты, предназначенные для систем, работающих на конкретных альтернативных хладагентах, для обучения наилучшим современным практикам. Более детальная информация представлена в Приложении IV.

Таблица 1: Характеристики альтернатив ОРВ

Хладагент	Натуральные хладагенты			Синтетические HFCs	
	HCs	Ammonia	CO ₂	Saturated HFCs	Unsaturated HFCs (HFOs)
GWP (100 years)	++	++	++	--*	++
Воспламеняемость	--	-	++	++	-
Токсичность	++	--	+	++	++
Воздействие	+	+	--	+	+
Доступность	+	+	+	+++*	--
Узнаваемость ?????	+	+	-	++	-

* Это относится к стандартным, широко используемым ГФУ, таким как R-134a, R-404A, R-407A, R-410A и пр. Некоторые насыщенные ГФУ, такие как R-161 и R-152a, имеющие низкий ПГП, являются горючими и могут быть не так широкодоступны, как стандартные ГФУ.

++ очень позитивные
+ позитивные

- негативные
-- очень негативные

Пример 7: Аспекты практической аттестации в Европе

Аттестация: практические организационные вопросы

При проведении аттестации рекомендуется выполнять следующие рекомендации:

- максимум 20-25 претендентов в одной аудитории, в зависимости от количества экспертов-экзаменаторов
- эксперт или эксперты-экзаменаторы должны быть независимыми и не принимать участие в подготовке претендентов (также см. международные стандарты)
- использование тестов с многовариантным выбором ответов на 30 - 45 вопросов в течение 60-90 минут (примеры вопросов приведены в Приложении V)
- разрешается пользоваться только блокнотом, калькулятором и линейкой холодильщика (температурно-барическим компаратором)
- не разрешается пользоваться мобильными телефонами или фотоаппаратами
- списывание или обмен информацией между претендентами запрещены
- разрешается обращение к эксперту-экзаменатору за разъяснением (например, многие претенденты используют разные термины для определения одного понятия)
- проверка теоретической подготовки: проходной балл - выше 60%
- лаборатория должна быть надлежащим образом оборудована для решения практических задач (см. Приложение IV)
- проверка практических навыков: этот этап считается пройденным только при условии демонстрации претендентом эффективного выполнения основных задач по обслуживанию холодильного и кондиционерного оборудования
 - инструменты и приборы для определения термодинамических параметров: температуры, давления, переохлаждения, перегрева,
 - анализ параметров, выявление неисправностей
 - обнаружение утечек
 - вакуумирование, заправка, сбор хладагента с минимальными потерями
 - чтение, понимание и ведение формуляра системы
 - навыки пайки медных труб



© Marco Buoni

Квалификация и компетенция экспертов-экзаменаторов

- Эксперты-экзаменаторы и тренеры должны иметь соответствующие сертификаты
- Эксперты-экзаменаторы должны иметь многолетний опыт работы в данной области
- Эксперты-экзаменаторы должны иметь опыт проведения аттестации
- Для получения более подробной информации см. международные стандарты (ISO 17024)
- Для подтверждения важности процедуры и гарантирования надежности сертификации, необходимо поддерживать высокий уровень стандартов, успешно аттестоваться должны только достойные претенденты

Форма сертификата

Сертификат, подтверждающий уровень компетенции специалиста, работающего с клиентами и оказывающего необходимые услуги, может выдаваться в виде традиционного бумажного документа или идентификационной пластиковой карточки.

Сертификат должен содержать следующую информацию:

- ФИО лица (полное название компании) - обладателя сертификата
- срок действия сертификата
- название органа по сертификации, выдавшего сертификат
- название Стандарта, Регламента, в соответствии с которым был выдан сертификат
- уникальный регистрационный номер



Примеры документов, подтверждающих сертификацию (Италия)



© Marco Buoni

Следует отметить, что учебный курс, по окончании которого выдается сертификат участника без проведения письменной, устной и

практической аттестации, подтверждающей способности техника или возможности компании, не является сертификацией.

Поддержка сертификации техников по обслуживанию холодильного и кондиционерного оборудования

Следующие меры могут способствовать обеспечению успешного внедрения и функционирования страновых процедур сертификации:

- сертификация должна быть обязательной по закону для всех техников, работающих с хладагентами
- необходимо наличие Сертификата для приобретения хладагентов и оборудования, содержащего хладагенты
- сертификация должна надлежащим образом и публично рекламироваться на всех уровнях (среди конечных потребителей,

сервисных компаний, производителей, государственных органов) в качестве дополнительного инструмента гарантирования профессионализма

Необходимо учитывать возможные препятствия, которые могут возникнуть до и после проведения сертификации, например, тот факт, что техники могут рассматривать сертификацию как дополнительные расходы или «налог» за вход в сектор, или то, что процесс может оказаться слишком бюрократизированным.

Мониторинг результатов сертификации

Система мониторинга включает в себя несколько требований в рамках страновой процедуры сертификации:

- наличие в открытом доступе (рекомендуется) реестра сертифицированных специалистов и компаний, или ведение такого реестра национальным органом
- наличие Законодательного акта о том, что только сертифицированный персонал и компании могут осуществлять приобретение хладагентов и оборудования, содержащего хладагенты
- наличие Законодательного акта о том, что только сертифицированный персонал и компании могут проводить монтаж, ремонт, обслуживание, рециклинг, а также демонтаж холодильного и кондиционерного оборудования
- обеспечение доступа контрольных орга-

нов к реестру регистрации объемов приобретенных и рециклированных хладагентов (на уровне сертифицированного персонала, компаний и дистрибьюторов)

- наличие формуляра (паспорта) на холодильное оборудование (систему), содержащего соответствующие данные о монтаже, обслуживании и ремонте каждой системы (можно установить пороговый уровень для исключения бытовых холодильников и кондиционеров)

Это позволяет проверять и мониторить сектор в целом, а также обеспечивать компетентную работу техников и компаний, и предотвращать пробелы в системе сертификации. Необходимо рассмотреть применение штрафных санкций для предотвращения нарушений закона.

Интересно отметить, что количество сертифицированных техников по обслуживанию холодильного и кондиционерного оборудования отличается в разных странах. Например, в Италии в настоящее время насчитывается около 45 000 сертифицированных техников по обслуживанию холодильного и кондиционерного оборудования, в Герма-

нии и Великобритании - 25 000 и 32 000, соответственно. В Австралии число сертифицированных техников составляет около 55 000 человек, но оно включает в себя автомехаников. В то же время, в Филиппинах насчитывается около 3 000 сертифицированных техников по обслуживанию холодильного и кондиционерного оборудования.



Пример национального реестра (Италия)



Затраты на сертификацию

Затраты на сертификацию сильно отличаются в разных, даже развитых странах, поскольку они зависят от:

- оформления документов, необходимых для проведения сертификации
- процедуры регистрации в официальном открытом реестре
- организационных аспектов аттестации
- процедур независимой проверки, подтверждения аттестации

Сертификаты должны периодически продлеваться, желательно каждые 5-10 лет, учитывая технологические изменения комплекующих, оборудования, хладагентов, стандартов и регламентов.

Ниже приведены несколько примеров стоимости сертификации одного техника.

Стоимость сертификации монтажников оборудования (в долл. США)

Австралия	\$ 900
Бельгия	\$1,400
Чехия	\$200-300
Финляндия	\$0 to \$3,500 в зависимости от потребностей обучения
Франция	\$2,300-3,400
Германия	\$60 для тех, кто уже имеет диплом мастера или сертификат в области кондиционирования воздуха
Венгрия	\$200 up to \$2,300 в зависимости от категорий и прежнего уровня сертификации
Ирландия	Между \$1,600 and \$2,300
Италия	\$600-700
Филиппины	\$30
Португалия	\$850
Румыния	\$170
Сент Луис	\$30
Словакия	\$90+90 (обучение + экзамен и сертификация)
Испания	\$2,300
Швеция	\$800-2,900

Примечание: в некоторых странах обучение включено в процедуру сертификации. Здесь, для основного количества стран приведена только стоимость сертификации. В идеале затраты на сертификацию и обучение должны быть разделены.



Заключение

Примеры, тезисно приведенные в данной брошюре, свидетельствуют о том, что схемы и способы внедрения процедур сертификации могут отличаться в разных странах и регионах. Внедрение процедур сертификации на основании законодательства требует от правительства, обычно представленного Министерством охраны окружающей среды или труда, наличия заявленных обязательств и готовности их выполнения. Это, как правило, требует налаживания сотрудничества, например, с Министерством охраны окружающей среды, Озоновыми офисами или Офисами по проблемам изменения климата, а также сотрудничества по вопросам безопасности и труда, например, с Министерством труда, здравоохранения и безопасности или отделами торговли. Преимущество процедур сертификации, которые являются обязательными согласно законодательству, состоит в том, что техники и предприятия имеют сильный стимул для соблюдения необходимых требований.

Производители также проявляют особую заинтересованность в привлечении квалифицированных техников для обеспечения производства продукции наивысшего качества и избежания высоких затрат на гарантийный ремонт. Крупные производители, которые могут иметь соответствующие профильные подразделения, будут иметь преимущество при внедрении или участии во внедрении процедур сертификации. Техники по обслуживанию в целом также хотят продемон-

стрировать свою квалификацию и доказать мастерство, что удобнее всего сделать в рамках сертификации.

Рекомендуется предусмотреть, чтобы только сертифицированным техникам было разрешено проводить монтаж, обслуживание, ремонт, рециклинг, а также демонтаж холодильного и кондиционерного оборудования, содержащего хладагенты; также важно, чтобы только сертифицированным техникам было разрешено приобретать хладагенты. Такая мера ограничит развитие и расширение неофициального сектора, и это должно способствовать предотвращению нарушения технологии производства работ, которые в целом более распространены в неофициальном секторе. В разделе «Дополнительная литература» и Приложениях к этому документу представлена более подробная и конкретная информация о требованиях, касающихся внедрения новых процедур сертификации либо совершенствования или пересмотра существующих процедур.

Для стран или предприятий, которые хотят внедрить новую процедуру сертификации, обнадеживающим является тот факт, что им не придется начинать с нуля, и что во всем мире существует множество процедур, как в развитых, так и в развивающихся странах, которые могут послужить в качестве руководства, вдохновения и примеров различных подходов и методов.

Использованная литература

AREA. (2006). *EU minimum requirements on Training and certification for personnel and companies*.

AREA. (Nov. 2014). *Low GWP Refrigerants Guidance on minimum requirements for contractors' training & certification*.

F-gas_support. (n.d.). *Information Sheet - RAC7 alternatives*. UK.

Manuel_Azucena_et_al. (n.d.). *Code of Practice for Refrigeration and Air-conditioning*. Philippines: Department of Environment and Natural Resources (DENR).

Project, Real Alternatives (2015). (n.d.). *E-Learning on Alternative Refrigerants*. Leonardo da Vinci EU project www.realalternatives.eu

TESDA. (n.d.). *Philippines National Assessment for RAC SERVICING NC II*. Philippines: TECHNICAL EDUCATION AND SKILLS DEVELOPMENT AUTHORITY TESDA.

UNEP 2015. *Safe Use of HCFC Alternatives in Refrigeration and Air-Conditioning - An overview for developing countries*. <http://www.unep.fr/ozonaction/information/mmcfiles/7740-e-SafeUseofHCFCAlternativesinRefrigerationandAir-conditioning.pdf>

IIR. Qualification and Certification of Refrigeration Technicians, 28th Informatory Note on Refrigeration Technologies (September 2015) International Institute of Refrigeration (IIR). www.iifir.org (membership required)

UNEP. International Standards in Refrigeration and Air-conditioning: An introduction to their role in the context of the HCFC phase-out in developing countries (UNEP, 2014). http://www.unep.org/ozonaction/Portals/105/documents/International%20standards%20in%20RAC_JM.pptx

UNEP. Minimizing Adverse Climate Impact of HCFC Phase-Out in the Refrigeration Servicing Sector, 9 April 2014. (document: UNEP/OzL.Pro/ExCom/72/42) available from: <http://www.multilateralfund.org>

Дополнительная литература

(EC) No 303/2008 of 2 April 2008 minimum requirements and the conditions for mutual recognition for the certification of companies and personnel as regards stationary refrigeration, air-conditioning and heat pump equipment containing certain fluorinated greenhouse gases

US EPA technician certification programme <http://www.epa.gov/Ozone/title6/608/608fact.html>

NATEX North American Technician Excellence www.natex.org

RACCA Refrigeration and Air-conditioning Contractors' Association Australia – ARC certification <http://racca.asn.au/featured/slide-3-tab>

IIR International Institute of Refrigeration www.iifir.org

GIZ Green Cooling Technologies <https://www.green-cooling-initiative.org/study-download/>

Centro Studi Galileo Training and certification provider www.centrogalileo.it

Business Edge Ltd Training and certification provider UK www.businessedgelt.co.uk

Air-conditioning and Refrigeration European Association AREA www.area-eur.be

Приложение I

Компетентность техников по обслуживанию и техников-холодильщиков – критерии аттестации

В Приложении 1 содержится дополнительная информация о необходимой профессиональной квалификации и навыках работы в секторе холодильного оборудования, составленная по результатам 3-летнего проекта Leonardo EUR/02/C/F/NT-84604 «Техники-холодильщики» (2002-2005 гг.)



Европейский техник-холодильщик

В Европе было проведено детальное исследование, включавшее в себя 347 вопросов, в котором приняли участие 355 техников-холодильщиков из 7 репрезентативных стран (Великобритании, Венгрии, Германии, Испании, Нидерландов, Франции, Швеции). Участники исследования ответили на вопросы, предназначенные для составления перечня задач, выполняемых техниками-холодильщиками в странах Европы; вопросы касались 328 видов деятельности, разделенных на 17 разделов.

Тщательный статистический анализ полученных ответов был рассмотрен международными экспертами по холодильному оборудованию для уточнения профиля «европейского техника-холодильщика».

В Приложении 1 представлен перечень видов деятельности, которые должен уметь выполнять европейский техник-холодильщик, чтобы доказать соответствующую компетентность.

Его следует использовать в качестве цели страновых программ профессионального образования и подготовки к работе с холодильным и кондиционерным оборудованием и тепловыми насосами.

Техник по обслуживанию – компетентность обозначена (O)

Техник - холодильник – компетентность обозначена (X + O)

Оцениваемые знания и навыки		Общие виды деятельности техника по обслуживанию						
1.1 Основные принципы термодинамики		Предварительная сборка	Монтаж	Составление технической отчетности	Введение в эксплуатацию	Мониторинг	Обнаружение неисправностей	Демонтаж
Описание								
«СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ СПЕЦИАЛИСТ» способен дать теоретическое объяснение принципов работы базовой компрессионной холодильной установки								
Критерии		1	2	3	4	5	6	7
1.1.1	Знание основных единиц измерения в системе СИ, например, температуры, давления, массы, плотности, энергии			○	✕	○	○	
1.1.2	Понимание основных терминов, используемых в охлаждении (например: энтальпия и энтропия, давление, температура, холодопроизводительность, потребление энергии, холодильный коэффициент, перегрев, переохлаждение, свойства жидкости и пара)			○	✕	○	○	
1.1.3	Умение читать чертежи, а также использовать диаграммы «давление-энтальпия (lgr-i)»			○	✕	○	○	
1.1.4	Умение читать и использовать таблицы насыщенного и перегретого пара в сочетании с диаграммами «давление-энтальпия (lgr-i)»			○	✕	○	○	
1.1.5	Умение составлять схему компрессионного холодильного цикла			○	✕	○	○	
1.1.6	Описание работы и функций основных компонентов			○	✕	○	○	
1.1.7	Описание работы и функций следующих компонентов холодильной установки:							
1.1.8	- Вентилей (шаровых кранов, мембранных вентилей, запорно-регулирующих клапанов, вентилей аварийного сброса)	✕	✕	○	✕	○	○	
1.1.9	- Регуляторов температуры и давления	✕	✕	○	✕	○	○	
1.1.10	- Смотровых стекол и индикаторов влажности	✕	✕	○	✕	○	○	
1.1.11	- Системы оттаивания испарителей	✕	✕	○	✕	○	○	
1.1.12	- Предохранительные устройства	✕	✕	○	✕	○	○	
1.1.13	- Измерительных устройств: цифровой манометрический коллектор		✕	○	✕	○	○	
1.1.14	- Системы контроля уровня масла	✕	✕	○	✕	○	○	
1.1.15	- Ресиверы	✕	✕	○	✕	○	○	
1.1.16	- Фильтры-осушители и маслоотделители	✕	✕	○	✕	○	○	
Результаты	Теоретический отчет с пояснением принципов функционирования холодильной установки для заказчика/конечного пользователя. Подробный отчет о работе холодильной установки с выводами/рекомендациями.							

Оцениваемые знания и навыки		Виды деятельности						
2.1 Компонент: компрессор Описание СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ СПЕЦИАЛИСТ способен осуществлять монтаж, ввод в эксплуатацию и обслуживание поршневых, винтовых и спиральных одно- и двухступенчатых компрессоров		Предварительная сборка	Монтаж	Составление технической отчетности	Введение в эксплуатацию	Мониторинг	Обнаружение неисправностей	Демонтаж
Критерии		1	2	3	4	5	6	7
2.1.1	Объяснение функции компрессора в установке	X	X	O	X	O	O	X
2.1.2	Объяснение работы компрессора	X	X	O	X	O	O	
2.1.3	Объяснение устройства смазочной системы компрессора		X	O	X	O	O	
2.1.4	Объяснение способов регулирования производительности компрессора		X	O	X	O	O	
2.1.5	Выполнение монтажа вышеупомянутых типов компрессоров, в т.ч. средств контроля и предохранительных устройств	X	X				X	
2.1.6	Регулировка контрольного переключателя и защитного реле	X	X	O	X	O	O	
2.1.7	Регулировка всасывающего и выпускного клапанов	X	X	O	X	O	O	
2.1.8	Проверка системы циркуляции масла	X	X	O	X	O	O	
2.1.9	Запуск и отключение компрессора(ов)		X	O	X	O	O	X
2.1.10	Выполнение измерений во время работы компрессора		X	O	X	O	O	
2.1.11	Проведение обследования работающего компрессора		X	O	X	O	O	
2.1.12	Составление отчета о состоянии компрессора		X	O	X	O	O	
2.1.13	Принятие решения о необходимости ремонта компрессора			O	X	O	O	
2.1.14	Принятие решения о необходимости замены компрессора			O	X	O	O	
Результаты		Исправно работающий компрессор способствует низкому потреблению энергии и обеспечению надежной производительности, необходимых заказчику.						

Оцениваемые знания и навыки		Виды деятельности						
2.2 Компонент: конденсатор Описание СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ СПЕЦИАЛИСТ способен осуществлять монтаж, ввод в эксплуатацию и обслуживание конденсаторов с воздушным и водяным охлаждением.		Предварительная сборка	Монтаж	Составление технической отчетности	Введение в эксплуатацию	Мониторинг	Обнаружение неисправностей	Демонтаж
Критерии		1	2	3	4	5	6	7
2.2.1	Объяснение функции конденсатора в установке	X	X	O	X	O	O	X
2.2.2	Объяснение принципа работы конденсатора	X	X	O	X	O	O	
2.2.3	Регулирование давления нагнетания в конденсаторе		X	O	X	O	O	
2.2.4	Выполнение монтажа вышеупомянутых типов конденсаторов, в т.ч. в т.ч. средств контроля и предохранительных устройств	X	X				X	
2.2.5	Настройка электрических предохранительных реле	X	X	O	X	O	O	
2.2.6	Проверка состояния нагнетательного и жидкостного трубопроводов компрессора	X	X	O	X	O	O	
2.2.7	Удаление неконденсируемых газов из конденсатора		X	X	X	X	X	
2.2.8	Запуск и отключение конденсаторов всех типов		X	X	X	O	O	X
2.2.9	Выполнение измерений во время работы холодильной установки		X	O	X	O	O	
2.2.10	Проверка готовности конденсатора		X	O	X	O	O	
2.2.11	Проверка поверхности конденсатора			O	X	O	O	
2.2.12	Составление отчета о состоянии конденсатора			O	X	O	O	
2.2.13	Принятие решения о необходимости ремонта части конденсатора			O	X	O	O	
2.2.14	Принятие решения о необходимости замены конденсатора			O	X	O	O	
Результаты Исправно работающий конденсатор способствует низкому потреблению энергии и минимальной тепловой нагрузке на окружающую среду.								

Оцениваемые знания и навыки		Виды деятельности						
2.3 Компонент: испаритель Описание <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ СПЕЦИАЛИСТ способен осуществлять монтаж, ввод в эксплуатацию и обслуживание испарителей с воздушным и жидкостным охлаждением. </div>		Предварительная сборка	Монтаж	Составление технической отчетности	Введение в эксплуатацию	Мониторинг	Обнаружение неисправностей	Демонтаж
Критерии		1	2	3	4	5	6	7
2.3.1	Объяснение функции испарителя в установке	X	X	O	X	O	O	X
2.3.2	Объяснение принципа работы испарителя	X	X	O	X	O	O	
2.3.3	Перечисление нескольких способов оттайки испарителя			O	X	O	O	
2.3.4	Настройка регулятора давления в испарителе		X	O	X	O	O	
2.3.5	Выполнение монтажа нескольких типов испарителей, в т.ч. устройств управления и защиты	X	X				X	
2.3.6	Настройка коммутации предохранительных реле	X	X	O	X	O	O	
2.3.7	Проверка состояния всасывающего и жидкостного трубопроводов	X	X	O	X	O	O	
2.3.8	Проверка линии подачи горячего пара на оттайку	X	X	O	X	O	O	
2.3.9	Настройка клапана регулирования давления в испарителе		X	O	X	O	O	
2.3.10	Запуск и отключение испарителей всех типов		X	O	X	O	O	X
2.3.11	Проверка рабочих режимов холодильной установки		X	O	X	O	O	
2.3.12	Проверка исправности испарителя		X	O	X	O	O	
2.3.13	Проверка поверхности испарителя			O	X	O	O	
2.3.14	Составление отчета о состоянии испарителя			O	X	O	O	
2.3.15	Принятие решения о необходимости ремонта части испарителя			O	X	O	O	
2.3.16	Принятие решения о необходимости замены испарителя			O	X	O	O	
Результаты		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Исправно работающий испаритель способствует низкому потреблению энергии и обеспечению надежной производительности, необходимых заказчику. </div>						

Оцениваемые знания и навыки		Виды деятельности						
2.4 Регулирующий клапан и другие компоненты Описание		Предварительная сборка	Монтаж	Составление техни- ческой отчетности	Введение в эксплуатацию	Мониторинг	Обнаружение неисправностей	Демонтаж
Критерии								
СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ СПЕЦИАЛИСТ способен осуществлять монтаж, ввод в эксплуатацию и обслуживание термо-регулирующих клапанов (ТРВ) и других компонентов.								
2.4.1	Предназначение ТРВ в установке	X	X	O	X	O	O	X
2.4.2	Объяснение принципа работы ТРВ в установке	X	X	O	X	O	O	
2.4.3	Объяснение принципа работы различных типов регулирующих клапанов		X	O	X	O	O	
2.4.4	Выполнение монтажа всех типов компонентов холодильного и кондиционерного оборудования, а именно клапанов, ресиверов, отделителей и пр.	X	X				X	
2.4.5	Регулировка механических и электронных ТРВ		X	O	X	O	O	
2.4.6	Регулировка механических и электронных термостатов	X	X	O	X	O	O	
2.4.7	Регулировка механических и электронных ограничителей давления	X	X	O	X	O	O	
2.4.8	Проверка работы маслоотделителя	X	X	O	X	O	O	
2.4.9	Проверка жидкостного ресивера	X	X	O	X	O	O	
2.4.10	Проверка смотрового стекла и состояния хладагента	X	X	O	X	O	O	
2.4.11	Проверка состояния фильтра - осушителя	X	X	O	X	O	O	
2.4.12	Проверка работы электромагнитного клапана	X	X	O	X	O	O	
2.4.13	Проверка сальника запорного клапана	X	X	O	X	O	O	
2.4.14	Регулировка клапана с регулируемым давлением	X	X	O	X	O	O	
2.4.15	Составление отчета о состоянии этих компонентов		X	O	X	O	O	
2.4.16	Принятие решения о необходимости ремонта некоторых из этих компонентов			O	X	O	O	
2.4.17	Принятие решения о необходимости замены компонентов			O	X	O	O	
Результаты		Исправно работающие ТРВ и другие компоненты способствуют низкому потреблению энергии и обеспечению надежной работы, необходимых заказчику. Правильно подобранный и отрегулированный компонент способствует оптимальной работе установки.						

Оцениваемые знания и навыки		Виды деятельности						
3.1 Монтаж трубопроводов Описание <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ СПЕЦИАЛИСТ способен смонтировать герметичную систему трубопроводов холодильной установки. </div>		Предварительная сборка	Монтаж	Составление технической отчетности	Введение в эксплуатацию	Мониторинг	Обнаружение неисправностей	Демонтаж
Критерии		1	2	3	4	5	6	7
3.1.1	Работа с медной трубой диаметром от 6 мм до 28 мм и от 35 мм до 54 мм.	X	X				X	X
3.1.2	В частности:							
3.1.3	- соединение труб развальцовкой диаметром 6 мм – 18 мм	X	X				X	
3.1.4	- гибка медной трубы диаметром 6 мм – 18 мм.	X	X				X	
3.1.5	- пайка соединений твердым припоем (диаметром от 6 мм до 28 мм и от 35 мм до 54 мм).	X	X				X	
3.1.6	Пайка соединений:							
3.1.7	• медь-медь	X	X				X	
3.1.8	• медь-сталь	X	X				X	
3.1.9	• медь-латунь	X	X				X	
3.1.10	Установка клапанов в правильное положение	X	X				X	X
3.1.11	Выполнение монтажа гибкой изоляции	X	X	X	X	X	X	
3.1.12	Проверка состояния изоляции	X	X	X	X	X	○	
3.1.13	Монтаж/проверка состояния опор труб и компонентов	X	X	X	X	X	○	
3.1.14	Испытание давлением на прочность	X	X	X	X	X		
3.1.15	Испытание давлением на герметичность		X	X	X	X	X	
3.1.16	Выполнение функциональной проверки	X	X	○	X	○	○	
3.1.17	Проверка соответствия монтажа проекту		X	○	X	○		
Результаты <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> Надежная, экологически безопасная и герметичная система трубопроводов холодильной установки (при запуске и во время работы) </div>								

Оцениваемые знания и навыки		Виды деятельности						
4.1 Электрика Описание		Предварительная сборка	Монтаж	Составление техни- ческой отчетности	Введение в эксплуатацию	Мониторинг	Обнаружение неисправностей	Демонтаж
Критерии								
СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ СПЕЦИАЛИСТ способен осуществлять монтаж электрических кабелей и проводки холодильной установки.								
4.1.1	Разъяснение назначения различных видов кабелей и проводов	X	X				O	
4.1.2	Разъяснение назначения различных видов соединений	X	X				O	
4.1.3	Разъяснение назначения различных видов силовых кабелей	X	X				O	
4.1.4	Знание разных видов предохранителей и реле		X		X	O	O	
4.1.5	Установка электрооборудования и двигателей		X			X	X	
4.1.6	Укладка кабелей в лотки	X	X				X	
4.1.7	Составление электрической схемы распределительного щита	X	X		X		O	
4.1.8	Подключение источника энергии к главному распределительному щиту		X		X		O	
4.1.9	Подключение однофазного и/или трехфазного двигателя		X		X		O	
4.1.10	Подключение электрических компонентов	X	X		X		O	
4.1.11	Проверка электробезопасности в соответствии с международными и национальными нормами и правилами			O	X	O	O	
4.1.12	Проверка энергопотребления двигателя			O	X	O	O	
4.1.13	Измерение параметров электрооборудования и кабелей		X	O	X	O	O	
4.1.14	Настройка электрических предохранительных реле			O	X	O	O	
4.1.15	Настройка электрооборудования			O	X	O	O	
4.1.16	Проверка направления вращения двигателя			O	X	O	O	
4.1.17	Принятие решения о необходимости ремонта электрического компонента			O	X	O	O	
4.1.18	Принятие решения о необходимости замены электрического компонента			O	X	O	O	
4.1.19	Составление отчета по электрооборудованию			O	X	O	O	
Результаты	Безопасные условия работы для заказчика и его персонала. Надежное электрооборудование							

Оцениваемые знания и навыки		Виды деятельности						
5.1 Измерения и анализ Описание <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ СПЕЦИАЛИСТ способен осуществлять измерение и анализ физических данных, а также правильную диагностику. </div>		Предварительная сборка	Монтаж	Составление технической отчетности	Введение в эксплуатацию	Мониторинг	Обнаружение неисправностей	Демонтаж
Критерии		1	2	3	4	5	6	7
5.1.1	Использование манометрического коллектора			X	X	X	X	
5.1.2	Использование термометра			O	X	O	O	
5.1.3	Использование вакуумметра			O	X	X	X	
5.1.4	Использование весов для взвешивания хладагента		X	X	X	X	X	
5.1.5	Использование воздушного расходомера			O	X	O	O	
5.1.6	Использование тестов кислотности для проверки проб масла			X	X	X	X	
5.1.7	Использование станции сбора и рециклинга			X	X		X	
5.1.8	Порядок использования сервисного баллона			X	X		X	
5.1.9	Слив масла из установки			X	X		X	
5.1.10	Использование мультиметра для измерения вольт/ампер/Ом			O	X	O	O	
5.1.11	Использование электронного течеискателя			O	X	O	O	
5.1.12	Использование вакуумного насоса			X	X		O	
5.1.13	Внесение данных в диаграмму Log P/h			O	X	O	O	
5.1.14	Внесение данных в диаграмму h/x			O	X	O	O	
5.1.15	Использование технического описания			O	X	O	O	
5.1.16	Использование компьютерной программы для управления установкой			O	X	O	O	
5.1.17	Составление отчета на основании результатов измерений и формулировка правильных выводов			O	X	O	O	
Результаты		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Надлежащим образом зафиксированная точная информация о состоянии установки на момент измерения показателей/проверки обеспечит возможность проведения ретроспективного анализа и составления прогнозов </div>						

Оцениваемые знания и навыки		Виды деятельности						
6.1 Коммуникация Описание <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ СПЕЦИАЛИСТ способен информировать заказчика о порядке обслуживания и использования холодильной установки. </div>		Предварительная сборка	Монтаж	Составление технической отчетности	Введение в эксплуатацию	Мониторинг	Обнаружение неисправностей	Демонтаж
Критерии		1	2	3	4	5	6	7
6.1.1	Организация встречи с заказчиком		X		X	X	X	X
6.1.2	Информирование заказчика о порядке эксплуатации холодильной системы		X		X	O	O	X
6.1.3	Учет пожеланий заказчика		X	O	X	O	O	X
6.1.4	Консультирование заказчика по вопросам планирования обслуживания			O	X	O	O	
6.1.5	Консультирование заказчика по вопросам энергосбережения		X	O	X	O	O	
6.1.6	Ознакомление заказчика с проблемами защиты окружающей среды		X	O	X	O	O	X
6.1.7	Консультирование заказчика по вопросам безопасности		X	O	X	O	O	
6.1.8	Работа с жалобами заказчика			O	X	O	O	
6.1.9	Консультирование заказчика по вопросам выключения холодильной системы			O	X	O	O	X
6.1.10	Консультирование заказчика по поводу необходимости замены установки или одного и более компонентов			O	X	O	O	
6.1.11	Разъяснение заказчику рабочих процедур		X	O	X	O	O	
6.1.12	Разъяснение заказчику содержания отчета		X	O	X	O	O	
Результаты		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Заказчик получает необходимую информацию об установке, собранную в разные периоды ее эксплуатации и получает представление о том, что может ожидать в будущем. </div>						

Оцениваемые знания и навыки		Виды деятельности						
7.1 Природоохранное законодательство и правила техники безопасности Описание <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ СПЕЦИАЛИСТ способен работать с холодильной установкой таким образом, чтобы не допустить потерь хладагента и обеспечить безопасность эксплуатации. </div>		Предварительная сборка	Монтаж	Составление технической отчетности	Введение в эксплуатацию	Мониторинг	Обнаружение неисправностей	Демонтаж
Критерии		1	2	3	4	5	6	7
7.1.1	Знание и соблюдение требований природоохранного законодательства и правил безопасности	X	X	O	X	O	O	X
7.1.2	Проведение испытания давлением на прочность установки	X	X					
7.1.3	Проведение испытания давлением на герметичность установки		X		X		O	
7.1.4	Откачка хладагента из контура установки до достижения 270 Па		X		X		O	
7.1.5	Осуществление заправки установки без потерь хладагента		X		X		X	
7.1.6	Контроль объема заправки хладагента			O	X	O	O	X
7.1.7	Визуальная проверка установки, особенно соединений		X	O	X	O	O	
7.1.8	Определение и устранение утечек			O	X	O	O	
7.1.9	Внесение данных в журнал			O	X	O	O	
7.1.10	Регистрация сведений о проведении испытания давлением на прочность			X	X		X	
7.1.11	Регистрация сведений о проведении извлечения хладагента из системы			X	X		X	
7.1.12	Регистрация сведений о проведении испытания давлением на герметичность			X	X	X	X	
7.1.13	Составление отчета на основании показателей при запуске			O	X		O	
7.1.14	Составление отчета на основании эксплуатационных показателей			O	X	O	O	
7.1.15	Составление отчета об использовании хладагента			X	X		X	
7.1.16	Составление документа о собранном (извлеченном) загрязненном хладагенте			X			X	X
7.1.17	Составление отчета об извлеченном из установки хладагенте			X			X	X
7.1.18	Составление отчета о демонтаже установки			X				X
Результаты		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Минимальные потери хладагента. Экологические аудиторы могут проверить историю эксплуатации установки. </div>						

Приложение II

Оборудование и инструменты техников по обслуживанию и техников-холодильщиков

Оборудование и инструменты, предоставляемые работодателем сертифицированному персоналу	ТО	ТХ
Коллектор заправочный		Х
Вакууметр		Х
Цифровой термометр	Х	Х
Электронный течеискатель	Х	Х
Заправочные электронные весы		Х
Вакуумный насос		Х
Станция сбора и рециклинга		Х
Оборудование для опрессовки холодильного контура давлением		Х
Двухвентильный баллон для сбора и хранения хладагентов		Х



Рисунок 4. Маркировка баллона для рециркуляции

© Marco Buoni



© Bacharach Inc



© testolimited.com



© INFICON

Детекторы паров хладагента: для углеводородных хладагентов (слева), аммиака (в центре) и диоксида углерода (справа)



© Mastercool

Электронный манометрический коллектор, который может использоваться с горючими хладагентами, аммиаком и для систем высокого давления (до 50 бар)



© panimpex.com

Манометрический коллектор для использования с CO₂ (до 160 бар)



© cm-green



© RDA-eng.com

Станции сбора и рецилинга углеводородов (слева) и всех горючих хладагентов, за исключением аммиака (справа)



Баллон для сбора и хранения хладагента



Насос для рециклинга аммиака



Пример защитного костюма для работы с аммиаком

Более детальная информация об оборудовании и инструментах содержится в документе «Безопасное использование ГХФУ-альтернатив в холодильном и кондиционерном оборудовании в развивающихся странах». (ЮНЕП, 2015 г.).

Приложение III

Минимальные требования к сертификации и процедурам сертификации альтернативных хладагентов с низким ПГП

Все кандидаты, желающие работать с альтернативными хладагентами, должны иметь сертификаты на соответствие требованиям 303/08 и должны пройти обучение работе с конкретным альтернативным хладагентом.

В приведенной ниже таблице перечислены минимальные требования к квалификации,

которым должны соответствовать кандидаты для получения сертификата по работе с альтернативными хладагентами.

Минимальные требования приведены для конкретного модуля УВ – NH₃ – CO₂ – ГФО

	УВ	NH ₃	CO ₂	ГФО
ОСНОВНЫЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				
Термодинамические свойства хладагентов с низким ГПТ: температура, давление, плотность, теплоемкость, диаграмма р/h	Т	Т	Т	Т
Различия между хладагентами с низким ГПТ и ГФУ	Т	Т	Т	Т
Характеристики токсичности, классы и ограничения для человеческого организма	--	Т	Т	--
Характеристика воспламеняемости веществ, скорость горения, НПВ, ВПВ, распространение	Т	Т	--	Т
Конкретные компоненты холодильного контура для хладагента	Т	Т	Т	Т
Совместимость материалов	--	Т	Т	--
Совместимость масел, требования и возврат масла	Т	Т	Т	Т
РЕГЛАМЕНТЫ И СТАНДАРТЫ				
Знание европейских и страновых регламентов и стандартов	Т	Т	Т	Т
Хранение хладагента	Т	Т	Т	Т
Транспортировка хладагента	Т	Т	Т	Т
Описание процесса передачи установки заказчику; составление и передача соответствующей документации по вводу в эксплуатацию	П	П	П	П

Т = теория | **П** = практика

- 1 Для высокого давления
- 2 Все прог раммы практической подготовки должны включать в себя теоретический курс
- 3 City and Guilds, Level 2 and Level 3 Refrigeration and Air Conditioning CPD Pathways, March 2012 v1.0
- 4 Обычно принято сбрасывать (выпускать) в окружающую среду углеводороды из систем с небольшим объемом заправки (см. национальное законодательство)
- 5 Обычно принято сбрасывать (выпускать) CO₂ (см. национальное законодательство)

	УВ	NH ₃	CO ₂	ГОО
НАДЛЕЖАЩИЕ ПРАКТИКИ²				
Определение стандартного применения холодильного и кондиционерного оборудования на хладагентах с низким ПГПб (ARE: Инструкция по хладагентам с низким ПГП)	П	П	П	П
Назовите обычно используемые хладагенты и направления их использования ³	П	П	П	П
Назовите требования к маркировке холодильного и кондиционерного оборудования на хладагентах с низким ПГПб	П	П	П	П
Выбор подходящих инструментов, оборудования и средств индивидуальной защиты для работы с холодильным и кондиционерным оборудованием на хладагентах с низким ПГПб	П	П	П	П
Рециклинг хладагента	П	П ⁴	П ⁵	П
Безопасный выпуск хладагента (в соответствии с национальным законодательством)	П	П	П	П
Расчет безопасной массы наполнения баллона для рециклинга (разница в плотности между ГФУ и хладагентами с низким ПГП) 6	П	П	П	П
Обнаружение утечек при помощи соответствующего оборудования	П	П	П	П
Порядок вакуумирования холодильного контура для удаления влаги и неконденсируемых газов без эмиссии хладагента в окружающую среду	П	П	П	П
Осуществлениеправки хладагента без выбросов	П	П	П	П
Выполнение соединения способом, альтернативным пайке	П	П	П	П
Проверка функционирования системы аварийной вентиляции		П	П	
Проверка функционирования компонентов системы обеспечения безопасности	П	П	П	П

	УВ	NH ₃	CO ₂	ГФО
ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ				
Безопасное отключение и отсоединение установки 6	П	П	П	П
Тушение пожара, выбор соответствующего огнетушителя	П	П	--	П
Оказание первой помощи при обморожении	П	П	П	П
Оказание первой помощи при ожоге	П	П	--	П
Оказание первой помощи при удушье из-за проблем с дыханием	--	П	П	--
Аспекты безопасности работы с оборудованием под высоким давлением	--	--	П	--
Расчет НПВ (для замкнутых пространств)	Т	Т	--	Т
Определение риска возникновения удушья в закрытом помещении (тяжелее воздуха)	--	--	Т	--
Проверка соблюдения требований по охране труда и технике безопасности в месте расположения холодильной установки (наличие аварийных выходов, пожарной сигнализации, датчиков утечки...)	Т	Т	Т	Т
Правильное использование средств индивидуальной защиты	П	П	П	П

Приложение IV

Рекомендации по обучению

Ниже приведено содержание курсов обучения работе с конкретными хладагентами с низким ПГП; продолжительность обучения определяется государствами-членами Европейского союза.

Углеводороды

Темы курса

- Термодинамические характеристики УВ-хладагентов - диаграмма p/h
- Особенности компонентов холодильного оборудования, предназначенного для использования УВ-хладагентов
- Электронные компоненты, пригодные для использования воспламеняющихся хладагентов
- Холодильное и кондиционерное оборудование на УВ
- Рециркуляция или выпуск углеводородов
- Процедуры вакуумирования и заправки
- Определение утечек
- Механические/компрессионные фитинговые соединения – альтернатива пайке
- Воспламеняемость и аспекты безопасности, оказание первой помощи
- Ретрофит оборудования с ГХФУ - ГФУ на УВ
- Национальные и европейские регламенты и стандарты
- Требования к транспортировке и хранению
- Ведение журнала

Необходимое оборудование и комплектующие (минимум)

- Действующий учебный стенд на базе бытового/торгового холодильника или моноблочный переносной кондиционер малой производительности), оснащенный манометрами, смотровыми стеклами в ключевых точках, сервисными вентилями для подключения, температурными датчиками.
- Инструмент для монтажа механических/компрессионных фитингов (Локринговые соединения) и муфты
- Редуктор азота - баллон с азотом высокой чистоты.
- Электронные заправочные весы
- Баллон для хранения углеводорода
- Электронный или аналоговый вакуумметр
- Заправочный коллектор, в комплекте со шлангами с шаровыми кранами
- Вакуумный насос и шланг
- Электронный течеискатель (для УВ)
- Спрей для обнаружения утечек
- Электронный термометр со щупом

- Амперметр
- Инструменты, труборезы, риммер, труборасширители, ножовки, прутки твердого припоя
- Комплект вальцовок
- Средства индивидуальной защиты

Аммиак

Темы курса

- Термодинамические характеристики аммиака как хладагента - диаграмма p/h
- Особенности компонентов аммиачного холодильного оборудования
- Совместимость с другими материалами, возврат масла и растворение в воде
- Холодильное и кондиционерное оборудование на NH₃
- Рециркуляция аммиака
- Процедура вакуумной заправки
- Определение утечек
- Воспламеняемость, токсичность и аспекты безопасности, оказание первой помощи
- Национальные и европейские регламенты и стандарты
- Требования к транспортировке и хранению
- Ведение журнала

Необходимое оборудование и комплектующие (минимум)

- Действующий учебный стенд на базе промышленной холодильной системы, оснащенный манометрами, смотровыми стеклами в ключевых точках, сервисными вентилями для подключения, температурными датчиками.
- Редуктор азота - баллон с азотом высокой чистоты.
- Электронные заправочные весы
- Баллоны для хранения аммиака
- Электронный или аналоговый вакуумметр
- Заправочный коллектор, в комплекте со шлангами с шаровыми кранами
- Вакуумный насос и шланги
- Электронный течеискатель (для УВ)
- Спрей для обнаружения утечек
- Электронный термометр со щупом
- Амперметр
- Инструменты
- Средства индивидуальной защиты

Диоксид углерода

Темы курса

- Термодинамические характеристики диоксида углерода как хладагента - диаграмма p/h
- Работа в субкритическом и транскритическом режимах
- Особенности компонентов холодильного оборудования на CO₂
- Холодильное и кондиционерное оборудование на CO₂
- Рециклинг или выпуск CO₂
- Процедура вакуумной заправки
- Определение утечек
- Высокое давление и аспекты безопасности, оказание первой помощи
- Национальные и европейские регламенты и стандарты
- Требования к транспортировке и хранению
- Ведение журнала

Необходимое оборудование и комплектующие (минимум)

- Действующий учебный стенд на базе каскадной холодильной системы, оснащенный манометрами, смотровыми стеклами в ключевых точках, сервисными вентилями для подключения, температурными датчиками.
- Редуктор азота - баллон с азотом высокой чистоты.
- Электронные заправочные весы
- Баллон для CO₂
- Электронный или аналоговый вакуумметр
- Заправочный коллектор, в комплекте со шлангами с шаровыми кранами
- Вакуумный насос и шланги
- Станция рециклинга
- Электронный течеискатель (для CO₂)
- Спрей для обнаружения утечек
- Электронный термометр со щупом
- Амперметр
- Инструменты, труборезы, риммер, труборасширители, ножовки, прутки твердого припоя
- Средства индивидуальной защиты

ГФО

Темы курса

- Термодинамические характеристики ГФО-хладагентов - диаграмма p/h
- Особенности компонентов холодильного оборудования, предназначенного для использования ГФО-хладагентов
- Электронные компоненты, пригодные для использования воспламеняющихся (A2L) хладагентов
- Холодильное и кондиционерное оборудование на ГФО
- Рециклинг ГФО
- Процедуры вакуумирования и заправки
- Определение утечек
- Механические/компрессионные фитинговые соединения
- Воспламеняемость и вопросы безопасности, оказание первой помощи
- Ретрофит оборудования с ГХФУ - ГФУ на ГФО
- Национальные и европейские регламенты и стандарты
- Требования к транспортировке и хранению
- Ведение журнала

Необходимое оборудование и комплектующие (минимум)

- Действующий учебный стенд на базе бытового/торгового холодильника или моноблочный переносной кондиционер малой производительности), оснащенный манометрами, смотровыми стеклами в ключевых точках, сервисными вентилями для подключения, температурными датчиками.
- Инструмент для монтажа механических/компрессионных фитингов (Локринговые соединения) и муфт
- Редуктор азота - баллон с азотом высокой чистоты.
- Электронные заправочные весы
- Баллон для хранения углеводорода
- Электронный или аналоговый вакуумметр
- Заправочный коллектор, в комплекте со шлангами с шаровыми кранами
- Вакуумный насос и шланг
- Электронный течеискатель (для горючих хладагентов категории A2L)
- Спрей для обнаружения утечек
- Электронный термометр со щупом
- Амперметр
- Инструменты, труборезы, риммер, труборасширители, ножовки, прутки твердого припоя
- Комплект вальцовок
- Средства индивидуальной защиты

Приложение V

Примеры вопросов для проведения аттестации теоретических знаний в рамках сертификации (Проект Real Alternatives, 2015 г.)

1. Опасные факторы работы с R32 включают в себя:

- a. Высокую воспламеняемость
- b. Низкую воспламеняемость
- c. Высокую токсичность
- d. Низкую токсичность

2. Каков максимальный объем заправки R290 можно использовать в торговом зале супермаркета (помещение категории А)

- a. Его нельзя использовать
- b. 150 г
- c. 1.5 кг
- d. Ограничений нет

3. Каково давление R-744 в неработающей установке при температуре окружающей среды 20°C?

- a. 4.9 бар (и)
- b. 7.4 бар (и)
- c. 55 бар (и)
- d. 72.8 бар (и)

4. Какая заправка хладагента (приблизительно) необходима компрессору на R-600a, по сравнению с компрессором на R-134a, для обеспечения равной холодопроизводительности?

- a. Аналогичная
- b. В два раза больше
- c. В семь раз больше
- d. Вполовину

5. В соответствии с требованиями Регламента ЕС EU517/2014 по фторсодержащим парниковым газам («Ф-газам»), как часто необходимо проверять на утечки установку на R-1234ze с объемом заправки хладагента 300 кг и оборудованной стационарной системой обнаружения утечек.

- a. Ее не надо испытывать на герметичность
- b. Раз в год
- c. Два раза в год
- d. Четыре раза в год

6. Какой хладагент может быть обнаружен с помощью лакмусовой бумаги?

- a. R-32
- b. R-744
- c. R-290
- d. R-717

7. При работе с R-1270 какой рекомендуемый радиус вокруг рабочей зоны должен быть свободным от источников воспламенения?

- a. 0,3 м
- b. 1 м
- c. 3 м
- d. 10 м

8. Каков стандартный метод удаления R-744 из установки?

- a. Выпуск
- b. Рециклинг при помощи станции рециклинга высокого давления
- c. Перекачка в баллоны высокого давления
- d. Откачка из установки

Приложение VI

Примеры модулей для аттестации практических навыков и результатов сертификации (TESDA)

Form AC 24/0108

Competency Assessment Results Summary (CARS)

Candidate Name:			
Assessor Name:			
Title of Qualification/ Cluster of Units of Competency	RAC SERVICING NC II		
Assessment Center:		Date of Assessment:	
The performance of the candidate in the following unit(s) of competency and corresponding assessment method			
Unit of Competency	Assessment Method	Satisfactory	Not Satisfactory
<small>Note: Satisfactory Performance shall only be given to candidate who demonstrated successfully all the competencies identified in the above-named Qualification/Cluster of Units of Competency</small>			
Recommendation:	<input checked="" type="checkbox"/> For issuance of NC/COG (include title of COG if Full Qualification is not met)	<input type="checkbox"/> For submission of Additional documents Specify _____	<input type="checkbox"/> For re-assessment (pt. specify) _____
Did the candidate overall performance meet the required evidences/standards?		<input checked="" type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
OVERALL EVALUATION		<input checked="" type="checkbox"/> Competent	<input type="checkbox"/> Not Yet Competent
General Comments [Strengths/Improvements needed]			
Candidate signature:		Date:	
Assessor signature:		Date:	
Assessment Center Manager signature:		Date:	

CANDIDATE'S COPY (Please present this form when you claim your NC/COG)

COMPETENCY ASSESSMENT RESULTS SUMMARY

Name of Candidate:		Date Issued:	
Name of Assessment Center:		Date of Assessment:	
Assessment Results:	<input checked="" type="checkbox"/> Competent	<input type="checkbox"/> Not Yet Competent	
Recommendation:	<input checked="" type="checkbox"/> For issuance of NC/COG (include title of COG if Full Qualification is not met)	<input type="checkbox"/> For submission of Additional documents Specify _____	<input type="checkbox"/> For re-assessment (pt. specify) _____
Assessed by:	Assessed by:		
_____ Name and Signature	_____ Name and Signature	_____ Name and Signature	
Date:		Date:	

NATIONAL ASSESSMENT FOR RAC SERVICING (DomRac) NC II

INSPECTION/OPERATION LOG REPORT

(Note: Fill-out ONLY the items that are applicable to the job performed - Troubleshoot and Repair Domestic Refrigeration and Air-conditioning Systems)

Candidate's Name:			
Assessor's Name:			
Unit Capacity:		Model:	
Type:	<input type="checkbox"/> Direct Expansion	<input type="checkbox"/> Chilled Water	<input type="checkbox"/> Cooled Water
FCU MODEL		FCU	L1
FCU SERIAL NO		Motor	L2
FCU MOTOR FLA		Actual Load	L3
ACCU Model		ACCU	L1
ACCU Serial No.		Fan Motor	L2
ACCU Fan Motor FLA		Actual Load	L3
Compressor Model		COMPRESSOR	L1
Compressor Serial No.		FLA	L2
Compressor LRA		Actual Load	L3
Compressor Located At:	<input type="checkbox"/> EVAPORATOR ()		<input type="checkbox"/> CONDENSER ()
Suction Pressure		Compressor Suction Pipe Temp:	
Discharge Pressure		Compressor Discharge Pipe Temp:	
Field Piping Approx. Length:		Compressor head Temp:	
Suction Line Pipe Size:		Outdoor Suction Air Temp:	
Discharge Line Pipe Size:		Outdoor Discharge Air Temp:	
Liquid Line Pipe Size:		Outdoor Air Temp. Difference:	
Breaker / Fuse Size:		Indoor Suction Air Temp:	
Wire Size Used:		Indoor Discharge Air Temp:	
Line Voltage:		Indoor Air Temp. Difference:	
		Additional Refrigerant Charge:	
CONTROLS:	BRAND:	WORKING	SETTING:
Oil Pressure Switch			Factory Set () psig ()
High Pressure Switch			psig
Low Pressure Switch			Factory Set () Cut in Cut out
Water Flow Switch			
Crank Case Heater			
Thermostat			_____ F _____
			C
REMARKS:			
Candidate Signature:			Date:

Приложение VII

Пример «Рейтингового листа» (Филиппины)

Рейтинговый лист выполнения практических заданий с устным опросом			
ФИО кандидата:			
ФИО эксперта-экзаменатора:			
Во время демонстрации навыков претендент:	ДА	НЕТ	Н/Д
<ul style="list-style-type: none">- Оценивает условия и требования к монтажу согласно спецификации изготовителя и действующим кодам и постановлениям*- Определяет необходимые для монтажа инструменты, оборудование и материалы в соответствии с условиями и требованиями к выполнению работ по монтажу- Составляет отчет о выполнении работ в соответствии с политикой и процедурами предприятия- Выбирает необходимые комплектующие и инструменты для прокладки электропроводки в соответствии с необходимой допустимой нагрузкой и правилами безопасного монтажа в соответствии с инструкциями производителя- Выполняет прокладку силовой проводки в соответствии с действующими электротехническими нормами и правилами Филиппин- Выполняет проверку электрических цепей в соответствии с действующими национальными нормами и правилами электробезопасности- Выполняет подготовку установки и оборудования/комплектующих в соответствии с рабочими процедурами- Выполняет монтаж кронштейнов, подвесок и рам в соответствии с рекомендациями производителя и/или Кодексом установившейся практики в секторе холодильного и кондиционерного оборудования- Выполняет расположение комплектующих установки с соблюдением расстояний и уклонов в соответствии с рекомендациями производителя и/или Кодексом установившейся практики в секторе холодильного и кондиционерного оборудования			

<ul style="list-style-type: none"> - Выполняет монтаж изоляционных материалов с обеспечением качественной теплоизоляции установки в соответствии с рекомендациями производителя и/или Кодексом установившейся практики в секторе холодильного и кондиционерного оборудования - Выполняет монтаж системы отвода конденсата в соответствии с рекомендациями производителя и/или Кодексом установившейся практики в секторе холодильного и кондиционерного оборудования - Демонстрирует безопасное использование ручного инструмента с соблюдением норм гигиены и техники безопасности предприятия - Осуществляет деятельность в соответствии с политикой предприятия - Выполняет измерение напряжения и тока в соответствии с мощностью установки - Выполняет измерение температуры и скорости воздуха на соответствие техническим характеристикам установки - Проверяет уровень шума и вибрации на соответствие техническим характеристикам установки - Составляет отчета о выполнении обслуживания в соответствии с политикой и процедурами предприятия. - Выполняет идентификацию и снятие воздушного фильтра согласно стандартной процедуре - Проверяет фильтр на наличие повреждений и выполняет замену, при необходимости, в соответствии со стандартными рабочими процедурами - Выполняет очистку воздушного фильтра с использованием соответствующих инструментов и процедур очистки - Выполняет замену фильтра в соответствии со спецификациями - Выбирает инструмент для демонтажа испарителя/конденсатора в соответствии со стандартными рабочими процедурами - Использует мойку высокого давления для очистки змеевика испарителя/конденсатора в соответствии с установленными процедурами - Выполняет выпрямление ребер испарителя/конденсатора в соответствии с процедурами обслуживания - Использует очищающие средства или неагрессивные химические вещества для очистки и обслуживания змеевика испарителя/конденсатора, труб и других комплектующих согласно стандартным операционным процедурам - Выполняет обслуживание электродвигателя вентилятора в соответствии с инструкциями производителя. 			
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - Выполняет обслуживание лопастей и нагнетателя вентилятора в соответствии с инструкциями производителя. - Выполняет проверку и обслуживание электродвигателя вентилятора в соответствии с инструкциями производителя. - Выполняет проверку и обслуживание электродвигателя вентилятора в соответствии с инструкциями производителя. - Использует соответствующий инструмент для проверки электропитания и диагностики электрических органов управления - Выполняет ремонт и уведомляет о нарушенных контактах блока управления/электропроводки в соответствии со стандартными рабочими процедурами - Выполняет проверку вилок и розеток в соответствии со стандартными рабочими процедурами - Выполняет проверку заземления в соответствии со стандартными рабочими процедурами - Уведомляет обо всех неисправностях и проблемах в соответствии с политикой и процедурами предприятия. - Сообщает наблюдения и предоставляет рекомендации в соответствии с политикой и процедурами предприятия. - Выполняет чтение монтажных электросхем, схем и инструкций в соответствии с должностной инструкцией - Выбирает соответствующие материалы, инструменты и оборудование в соответствии с должностной инструкцией - Выполняет проверку электропитания для обеспечения соответствия номинальной мощности и/или спецификациям производителя - Выбирает и использует средства индивидуальной защиты в соответствии с должностными инструкциями - Выполняет диагностирование неисправностей/проблем комплектующих в соответствии с инструкциями производителя, Кодексом установившейся практики в секторе холодильного и кондиционерного оборудования и/или политикой диагностики и устранения неполадок предприятия - Выполняет устранение неполадок/проблем в соответствии с инструкциями производителя, Кодексом установившейся практики в секторе холодильного и кондиционерного оборудования и/или политикой диагностики и устранения неполадок предприятия - Безопасно выполняет работы в соответствии с инструкциями по охране труда 			
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - Составляет отчет об испытаниях, включая обнаруженные неисправности и мелкий ремонт в соответствии с инструкциями производителя, Кодексом установившейся практики в секторе холодильного и кондиционерного оборудования и/или политикой диагностики и устранения неполадок предприятия - Применяет безопасных методы работы во время выполнения задач в соответствии с установленными процедурами предприятия - Выбирает и использует соответствующие инструменты и оборудование в соответствии с инструкциями - Осуществляет оптимальное извлечение хладагента в соответствии с Кодексом установившейся практики в секторе холодильного и кондиционерного оборудования - Осуществляет извлечение/рециклинг хладагента в соответствии с рекомендациями производителя и Кодексом установившейся практики в секторе холодильного и кондиционерного оборудования - Проводит ретрофит в соответствии с Кодексом установившейся практики в секторе холодильного и кондиционерного оборудования - Выполняет испытание установки в соответствии с процедурами устранения неполадок - Составляет отчет о ремонте и испытании установки в соответствии с процедурами предприятия 			
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Претендент должен ответить на следующие вопросы:	ДА	НЕТ	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы будут Ваши действия в случае, если сгорит двигатель вентилятора конденсатора? 2. Каковы будут Ваши действия в случае, если испаритель холодильника не морозит? 3. Кратко опишите парокompрессионный холодильный цикл. 4. Как Вы определяете, что конденсатор неисправен? 5. Как Вы избегаете перегрева электропроводки оборудования? 6. Каковы установленные процедуры или этапы обслуживания неработающего герметичного компрессора? 7. Почему важно составлять отчеты после проведения ремонта установок? 8. Что бы Вы использовали в качестве инструкций в процессе ремонта кондиционерного или холодильного оборудования? Почему? 9. Что является причиной частичного охлаждения испарителя кондиционера? 			

<p>10. Что бы Вы сделали, услышав посторонний шум после проведения обслуживания и запуска установки?</p> <p>11. Назовите минимум два показателя того, что установка функционирует исправно.</p> <p>12. Почему важно использовать соответствующие средства индивидуальной защиты при проведении ремонта кондиционерного или холодильного оборудования?</p> <p>13. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при демонтаже оконного кондиционера?</p> <p>14. Что бы Вы сделали, если бы корпус холодильника упал на землю?</p> <p>15. Почему важно маркировать баллон с рециклированным хладагентом?</p> <p>16. Что бы Вы сделали, если бы заправили установку не тем хладагентом?</p> <p>17. Как бы Вы защитили трубы конденсатора и испарителя от коррозии?</p> <p>18. Что бы Вы сделали для оптимизации рециркуляции хладагента?</p> <p>19. Что предписывает Закон 6969?</p> <p>20. Что бы Вы сделали, если бы обнаружили лед на испарителе кондиционера?</p> <p>21. Укажите причину непрерывной работы компрессора холодильника</p> <p>22. Что бы Вы сделали в случае сбоя в работе станции рециклинга в процессе сбора/рециклинга?</p> <p>23. Как Вы утилизируете бывшие в употреблении хладагент и масло?</p>			
<p>Основные знания претендента:</p> <p>Информация для претендента:</p> <p>Общая успеваемость претендента:</p> <p>Подпись претендента:</p> <p>Подпись эксперта-экзаменатора:</p>	<p>Удовлетворительные</p> <p>Удовлетворительная</p>	<p>Неудовлетворительные</p> <p>Неудовлетворительная</p>	<p>Дата:</p> <p>Дата:</p>

О программе «ОзонЭкшн» при ОТПЭ ЮНЕП

Согласно Монреальскому протоколу по веществам, разрушающих озоновый слой, страны всего мира предпринимают конкретные целенаправленные меры по сокращению и упразднению производства и потребления искусственных химических веществ, разрушающих слой стратосферного озона – защитную оболочку Земли.

Цель Монреальского протокола заключается в поэтапном выведении ОРВ, в том числе, ХФУ, галонов, бромистого метила, четыреххлористого углерода, метилхлороформа и ГХФУ. 197 правительств присоединились к данному многостороннему природоохранному соглашению и предпринимают действия.

Программа «ОзонЭкшн» при ОТПЭ ЮНЕП содействует развивающимся странам и странам с переходной экономикой в достижении и поддержании соблюдения Монреальского протокола. С помощью нашей программы страны способны принимать обоснованные решения по альтернативным технологиям, благотворной для озона политике и правоприменению.

Программа «ОзонЭкшн» работает в двух основных сферах деятельности:

- помощь развивающимся странам от имени ЮНЕП в качестве исполняющего агентства Многостороннего фонда по исполнению Монреальского протокола посредством Программы содействия исполнению (САР).
- Конкретное партнерство с двусторонними агентствами и правительствами.

Партнерства ЮНЕП в рамках Монреальского протокола вносят вклад в достижение целей развития тысячелетия и выполнения Балийского стратегического плана.

Для справок:

Доктор Шамила Наир-Бедуэй, Руководитель филиала ЮНЕП «ОзонЭкшн»,

Отдел технологии, промышленности и экономики

15 rue de Milan, 75441 Paris CEDEX 09

Tel: +331 4437 1455, Fax: +331 4437 1474

Email: shamila.nair-bedouelle@unep.org

Web: <http://www.unep.org/ozonaction/>

Об Отделе технологий, промышленности и экономики ЮНЕП

Отдел технологий, промышленности и экономики ЮНЕП (UNEP Division of Technology, Industry and Economics - DTIE) помогает правительствам, местным властям, и лицам, принимающим решения в бизнесе и промышленности, разрабатывать и применять политику и практику, нацеленные на устойчивое развитие.

Отдел работает для содействия следующему:

- > Устойчивое потребление и производство,
- > Эффективное использование возобновляемых источников энергии,
- > Правильное управление химическими веществами,
- > Включение затрат на охрану окружающей среды в разработку политики.

Директорат, расположенный в Париже, координирует деятельность через следующие организации:

- > **Международный центр природоохранной технологии - ИЕТС** (Осака, Шига), который осуществляет программы по управлению комплексными отходами, и программой по управлению по чрезвычайной ситуации, в особенности акцентируясь на странах Азии.
- > **Устойчивое потребление и производство** (Париж), что содействует устойчивому потреблению и производству как вклад в человеческое развитие через глобальные рынки
- > **Химические вещества** (Женева); организация содействует ускорению действий в мировом масштабе с целью тщательного управления химическими веществами, и улучшения химической безопасности во всём мире.
- > **Энергия** (Париж), организация, которая способствует внедрению политики в области энергии и транспорта для устойчивого развития и поощряет инвестиции в возобновляемые источники энергии и энергетическую эффективность.
- > **ОзонЭкшн** (Париж), программа поддерживает поэтапное выведение озоноразрушающих веществ в развивающихся странах и в странах с переходной экономикой для обеспечения выполнения Монреальского протокола.
- > **Экономика и торговля** (Женева)), помогает странам интегрировать рассмотрение экономической и торговой политики, а также работает с финансовым сектором для внедрения политики устойчивого развития.

Деятельность ЮНЕП ОТПЭ концентрируется на повышении осведомлённости, улучшении передачи знаний и информации, содействии технологическому сотрудничеству и партнерству, и выполнению международных конвенций и соглашений.

Для более подробной информации
смотрите: www.unep.org

www.unep.org

United Nations Environment Programme
P.O. Box 30552 Nairobi, Kenya
Tel.: +254-(0)20-762 1234
Fax: +254-(0)20-762 3927
E-mail: uneppub@unep.org



**Для более подробной информации,
свяжитесь:
UNEP DTIE
Программа ОзонЭкшн**

15 rue de Milan, 75441 Paris CEDEX 09, France
Tel: +33 1 4437 1450
Fax: +33 1 4437 1474
E-mail: ozonaction@unep.org
www.unep.org/ozonaction/

В этой публикации представлен простой обзор и примеры разработки и внедрения схем сертификации для техников и предприятий в секторе обслуживания холодильного оборудования и кондиционирования воздуха.

Сертификация важна для проверки компетентности оборудования для обработки персонала и хладагентов, включая установку, техническое обслуживание, ремонт и восстановление и демонтаж, для обеспечения безопасного использования, наилучшей практики и предотвращения утечки.



Multilateral Fund
for the Implementation of the Montreal Protocol