



With contribution of
the LIFE programme
of the European Union

Обследование объектов и рекомендации по сокращению утечек альтернативных хладагентов

Содержание

- 1-Общая информация о проведении обследований объектов
- 2-Процедура проведения обследований объектов
- 3-Выявление возможностей сокращения утечек
- 4-Представление планов мероприятий по сокращению утечек

Table 1. Refrigerant leak rates

Type of Equipment	Typical Range in Charge Capacity (kg)	Installation Emission Factor (% of initial charge)	Operating Emissions (% of initial charge/year)	Refrigerant remaining at disposal (% of initial charge)	Refrigerant recovered (% of remaining charge)
Domestic Refrigeration	0.05 - 0.5	1.0%	0.3%	80%	99.0%
Stand-alone Commercial Applications	0.2 - 6	1.5%	2.0%	80%	94.5%
Medium & Large Commercial Applications	50 - 2,000	2.0%	11.0%	100%	95.0%
Transport Refrigeration	3 - 8	1.0%	8.0%	50%	94.0%
Industrial Refrigeration (inc. food processing and	10 - 10,000	1.0%	8.0%	100%	95.0%



With contribution of
the LIFE programme
of the European Union

Предлагаем вашему вниманию программу комплексного обучения «REAL Alternatives 4 LIFE»

Этот Модуль является частью программы комплексного обучения техников, работающих в секторе холодильного, кондиционерного оборудования и тепловых насосов, предназначенной для повышения квалификации и уровня знаний в области безопасности, эффективности, надежности и ограничений использования альтернативных хладагентов. Программа включает в себя интерактивное дистанционное обучение, печатные учебные пособия, инструменты, аттестацию организаторами обучения, а также электронную библиотеку дополнительных ресурсов, доступную по адресу: www.realalternatives4LIFE.eu

Программа «REAL Alternatives 4 LIFE» была разработана Консорциумом ассоциаций и учебных центров Европы и совместно финансируется ЕС при поддержке заинтересованных представителей отрасли. Содержание учебной программы разрабатывали преподаватели, производители и конструкторы стран Европы. Материалы доступны на хорватском, чешском, голландском, английском, французском, немецком, итальянском, польском, румынском, испанском и турецком языках.

Модули Программы:

1	Альтернативные хладагенты. Введение. Безопасность, эффективность, надежность и надлежащие практики
2	Безопасность и управление рисками
3	Особенности проектирования систем на альтернативных хладагентах
4	Предотвращение и определение утечек альтернативных хладагентов
5	Техническое обслуживание и ремонт систем на альтернативных хладагентах
6	Ретрофит существующих систем на альтернативные хладагенты с низким ПГП
7	Законодательство и стандарты по альтернативным хладагентам
8	Влияние утечек хладагентов на экономику и окружающую среду
9	Обследование объектов и рекомендации по сокращению утечек хладагентов

Вы можете изучать каждый Модуль по отдельности или пройти весь курс и аттестацию.

www.realalternatives4life.eu



Дополнительную информацию можно найти в электронной библиотеке.

В каждом Модуле вы найдете ссылки на источники дополнительной информации. После изучения Модуля вы сможете снова воспользоваться ссылками на библиотеку www.realalternatives4life.eu/e-library. Вы также можете добавить дополнительные ресурсы в библиотеку, например, ссылки на веб-ресурсы, технические руководства или презентации, если сочтете их полезными. Модуль 7 содержит полный перечень соответствующих законов и стандартов, упоминаемых в Программе.

Вы сможете пройти аттестацию, если захотите получить сертификат профессионального развития (CPD).

В конце каждого Модуля есть несколько простых вопросов для самопроверки, а также упражнений, которые помогут вам оценить свои знания. Сертификация и аттестация доступны для тех, кто проходит обучение в учебных центрах, аккредитованных «REAL Alternatives 4 LIFE». Перечень лицензированных учебных центров опубликован на сайте.

Зарегистрируйтесь на www.realalternatives4life.eu, чтобы иметь возможность получать актуальную информацию, новости и приглашения на мероприятия, связанные с обучением, повышением квалификации и развитием сектора холодильного оборудования.

Вы можете использовать и распространять этот материал

для индивидуального обучения. Авторские права на учебную брошюру и ее содержание принадлежат Институту Холода и партнерам. Материалы можно воспроизводить целиком или частями в учебных целях, отправив письменный запрос в Консорциум «REAL Alternatives», для передачи в Институт Холода (Великобритания), эл. почта: ior@ior.org.uk. Все вопросы о программе обучения или ее содержании также можно направлять по адресу: ior@ior.org.uk.

Краткая информация о Программе. Эта программа обучения совместно финансировалась ЕС. Она была разработана для повышения квалификации техников в секторе холодильного и кондиционерного оборудования и тепловых насосов относительно безопасного использования альтернативных хладагентов. Она содержит в себе объективную и актуальную информацию в удобном формате. Консорциум проекта включает в себя учебные учреждения и профессиональные организации, а также представительные органы работодателей. Заинтересованные работодатели, производители, торговые ассоциации и профессиональные организации также предоставили учебные материалы, рекомендации о содержании программы и рецензировали программу по мере ее разработки. Ниже перечислены партнеры Консорциума:

Партнеры Консорциума:

- Европейская ассоциация подрядчиков холодильного оборудования, кондиционирования воздуха и тепловых насосов (Бельгия)
- Ассоциация техников по холодильному оборудованию (Италия)
- IKKE training centre Duisburg (Германия)
- Институт Холода (Великобритания)
- Международный институт холода
- Левен-Лимбургский университетский колледж (Бельгия)
- Лондонский университет Южного берега (Великобритания)
- Программа «PROZON» (Польша).

Заинтересованные стороны:

- Национальная конфедерация компаний по установке и обслуживанию оборудования (CNI) (Испания)
- Ассоциация по технологиям охлаждения и кондиционирования воздуха (СНКТ) (Чехия)
- Ассоциация по холодильному, кондиционерному оборудованию и тепловым насосам (HURKT) (Хорватия)
- Ассоциация по холодильной технике (RGAR) (Румыния)
- Ассоциация предпринимателей холодильной промышленности (SOSIAD) (Турция)
- Ассоциация по технологиям охлаждения и кондиционирования воздуха (SZ СНКТ) (Словакия)

Модуль 9.

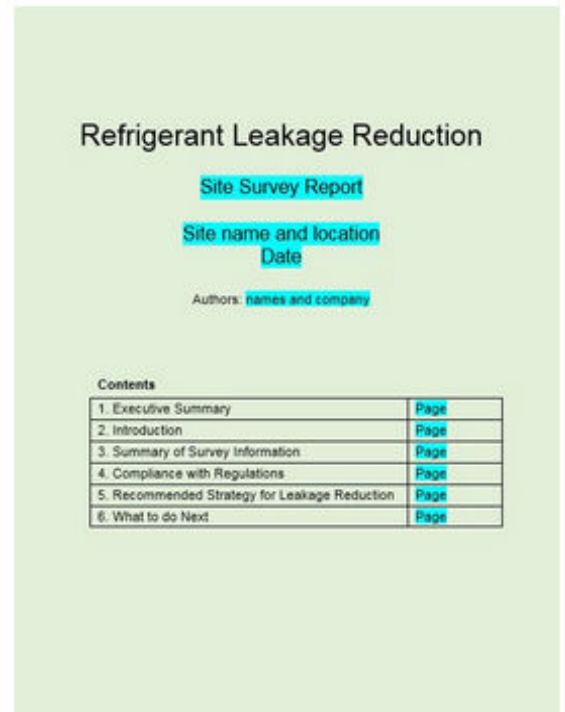
Обследование объектов и рекомендации по сокращению утечек альтернативных хладагентов

Этот Модуль содержит общую информацию о проведении обследований объектов, рекомендации для заказчиков по разработке планов мероприятий по предотвращению утечек и не заменяет практической подготовки и навыков. В Модуле вы найдете ссылки на ряд источников дополнительной полезной информации, шаблонов, инструментов и документов, которые прошли экспертную оценку и рекомендуются в качестве технического руководства для углубления знаний по указанным темам.

Модуль включает в себя принципы структурирования и фиксации результатов обследований объектов для дальнейшей разработки эффективных мероприятий по сокращению утечек. Также приводятся рекомендации по подготовке отчетов и использованию соответствующих шаблонов.

Прежде чем начать работу с этим Модулем или внедрять представленные рекомендации, вам необходимо изучить Модули 1-8. В результате вы будете иметь возможность:

- проводить эффективные обследования объектов;
- проводить оценку возможностей усовершенствования систем для снижения рисков возникновения утечек;
- проводить оценку рисков возникновения утечек и возможностей для сокращения утечек;
- рассчитывать объем заправки хладагента в системе, используя калькулятор объема заправки и другие методы;
- осуществлять регистрацию и оценку результатов обследований объектов, используя рекомендуемый бланк регистрации результатов;
- предоставлять заказчикам рекомендации по сокращению утечек хладагента на их объектах;
- составлять практические отчеты о проведении обследований объектов для заказчиков;
- оценивать эффективность обследований объектов и отслеживать меры, предпринимаемые для сокращения и предотвращения утечек хладагентов.



1. Обследования объектов. Введение.

Цель проведения обследований объектов

Целью проведения обследований объектов является сбор информации о холодильном и кондиционерном оборудовании, включая:

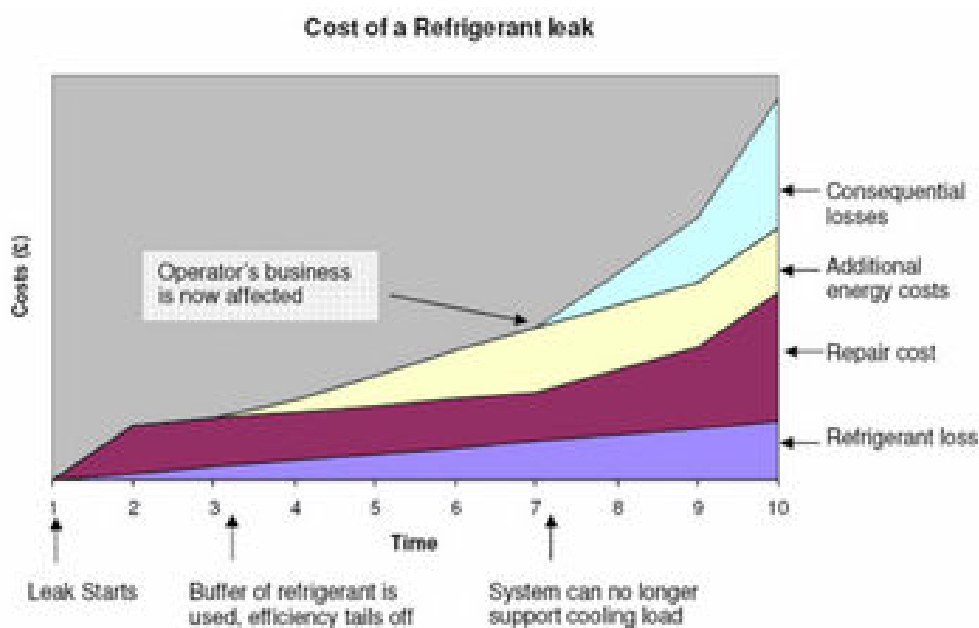
- возраст и состояние оборудования;
- техническое обслуживание и ремонт;
- текущую интенсивность и потенциал возникновения утечек;
- места возникновения утечек.

Эти данные, вкпе с общей информацией, представленной в Модулях Программы «REAL Alternatives 4 LIFE», позволят вам разработать план мероприятий по сокращению утечек хладагента из обследованных систем. Шаблоны, включенные в этот Модуль, помогут вам зафиксировать собранную информацию и составить отчеты и рекомендации.

Особенно целесообразно обследовать системы, которые имеют высокую интенсивность утечек, а именно:

- системы централизованного холодоснабжения на R744 (которые используются во многих супермаркетах);
- системы, с отдельным расположением компрессорно-конденсаторного агрегата (на R717, R744, R32 или R1234ze);
- сплит-системы кондиционирования воздуха (включая VRV и VRF, в которых может использоваться R32).

Агрегатированное оборудование обычно имеет низкий потенциал возникновения утечек, поэтому, как правило, обследовать его нецелесообразно. Многие системы замкнутого охлаждения, например чиллеры, также в большинстве случаев имеют низкую интенсивность утечек.



2. Процедура проведения обследований объектов

Общие принципы

Стандартная процедура проведения обследований включает в себя:

- определение мест проведения обследований, например, совместно с заказчиками или конечными пользователями, которые смогут воспользоваться преимуществами данной услуги;
- описание заказчику процедуры и возможного результата обследований;
- сбор информации о месте проведения обследований, включая журналы учета использования хладагентов и проведения технического обслуживания и ремонта оборудования (при наличии);
- проведение обследований;
- анализ возможностей сокращения утечек (используйте информацию из Модулей 1-7);
- разработку плана мероприятий по сокращению утечек хладагента для заказчика;
- организацию встречи с заказчиком для обсуждения плана мероприятий и наиболее эффективных мер по его внедрению.

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Refrigerant Leakage Log Data Sheet Print Save and Exit </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> Carbon Emissions and Costs Total Refrigerant Use for Site Data Sheet User Guide </div>												
Refrigerant Leakage Log and Calculated Carbon Equivalent Emissions - Summary for Site												
Plant/Site Name:		REAL Alternatives Europe										
Site Address:		Europe										
Postcode:		EU		Site Telephone Number:		+442086477033						
Time Period Recorded:		From: 31/01/2008		To: 16/02/2014								
System No.	Plant Name	Plant Ref. No.	REFRIGERANT		TIME PERIOD			REFRIGERANT ADDITIONS			REFRIGERANT EMISSIONS	
			Refrigerant Type	Refrigerant GWP (relative to CO2)	First Record Date	Latest Record Date	Period Covered (Years)	Total Net Refrigerant Use (kg)	12 Month Equivalent Use of Refrigerant (kg p.a.)	12 Month Equivalent Loss of Charge (kg p.a.)	Carbon Equivalent of Lost Refrigerant (tonneCO2e)	12 Month Carbon Equivalent of Lost Refrigerant (tonneCO2e p.a.)
1	Chiller	RAE1	R22	1700	05/11/2011	16/02/2014	2.28	472.4	206.7	516.86	803.1	351.5
2		RAE2	R410A	1980	22/08/2008	10/04/2011	2.63	10.5	4.0	14.24	20.8	7.9
3	Food Store	RAE3	R404A	3922	31/01/2008	18/02/2011	3.05	14.9	4.9	19.53	58.4	19.1
4		RAE4	R717		01/03/2010	22/03/2011	1.06	26.0	24.6	14.05		
5												
6												
7												
8												
9												
10			R407C	1650	12/12/2013	12/12/2013		1.0	N/A		1.7	N/A
Totals (all systems)								524.8	240.2		884.0	378.5

Time Period Covered by This Report (Years)	6.05
Carbon Equivalent of Refrigerant Emissions Over This Period (tonneCO2e)	884.0
12 Month Carbon Equivalent of Refrigerant Emissions (tonneCO2e p.a.)	378.5
Total Refrigerant Used Over This Period - All Systems (kg)	524.8
Total Entrained Mass of Refrigerant - All Systems (kg)	268.00
Total Refrigerant Charge Lost Over This Period - All Systems (%)	196%

Total Refrigerant Use for Site (All Systems)

System No.	Total Net Refrigerant Use (kg)
1	472.4
2	10.5
3	14.9
4	26.0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	1.0

Пример отчета об использовании хладагентов

Разъяснение процедуры

Для получения доступа к месту размещения холодильного оборудования важно объяснить конечным пользователям преимущества проведения обследований, а также то, как это будет способствовать повышению производительности системы, снижению затрат и влияния на окружающую среду оборудования сектора ОКВТН. Существует шаблон письма-запроса на проведение обследований (см. ссылку), в котором:

Шаблон доступен для скачивания по адресу:
www.realalternatives4life.eu/downloads

- представлена концепция Программы «REAL Alternatives 4 LIFE»;
- подчеркивается важность сокращения утечек всех типов хладагентов;
- содержится разъяснение процедуры проведения обследований, необходимости получения доступа к холодильному и кондиционерному оборудованию, а также соответствующей информации;
- изложены потенциальные преимущества проведения обследований и процедура отчетности о результатах обследований.

Проведение обследования

Обследование включает в себя визуальный осмотр и проверку герметичности системы, которые лягут в основу отчета о проведении обследований и плана мероприятий по сокращению утечек. Для составления отчета необходимо использовать данные журнала обследований, а сам отчет оформить согласно шаблону.

Шаблон отчета о проведении обследований, который необходимо использовать при оформлении результатов, не нуждается в разъяснениях. Большая часть информации, которую необходимо включить в отчет, основывается на:

- результатах визуального осмотра системы, который включает в себя косвенную оценку уровня заправки хладагента;
- данных об использовании хладагента (журнал учета использования R32);
- результатах опроса сотрудников относительно надежности и проблем, связанных с работой оборудования;
- результатах проверки герметичности системы при помощи электронного течеискателя.

При отсутствии информации об объеме заправки хладагента может возникнуть необходимость проведения соответствующей оценки объема заправки (подробная информация о процедуре оценки объема заправки хладагента приведена в Приложении 1).

Обследование включает в себя проверку герметичности системы, которая не является полноценным испытанием на герметичность (если это не является требованием конечного пользователя). При этом необходимо проверить большинство соединений. Для этого следует:

- использовать портативный, безопасный и чувствительный к хладагенту электронный течеискатель;
- проверить точность течеискателя при помощи стандартного образца контроля утечки;
- проверить герметичность максимального количества соединений, к которым есть доступ, включая места частого возникновения утечек, такие как реле давления и линии выпуска предохранительных клапанов.

Для сбора данных необходимо использовать журнал обследований, который можно распечатать и заполнять вручную на месте (с последующим внесением данных в бланк регистрации результатов обследований). Также можно сразу заполнять электронный бланк регистрации результатов в ходе проведения обследований.

Бланк регистрации результатов обследований доступен для скачивания по адресу:
www.realalternatives4life.eu/downloads

Модуль 4 («REAL Alternatives») «Определение утечек»

Refrigerant Leakage Reduction

Site Survey Report

Site name and location
Date

Authors: names and company

Contents

1. Executive Summary	Page
2. Introduction	Page
3. Summary of Survey Information	Page
4. Compliance with Regulations	Page
5. Recommended Strategy for Leakage Reduction	Page
6. What to do Next	Page

Важная роль объема заправки хладагента

Для выражения интенсивности утечек в виде ежегодного процента потерь может быть полезно соотносить утечки с объемом заправки хладагента (объемом загрузки). Например, интенсивность утечек хладагента на уровне 20 кг в год в системе с объемом заправки 40 кг - это 50% годовых потерь хладагента. Это позволяет определить эффективность систем и сравнить интенсивность утечек с типичными значениями, в результате чего можно выявить и принять меры в отношении проблемных систем.

Необходимый объем заправки - это минимальный объем заправки хладагента, который необходим для обеспечения работы системы с переохлажденной жидкостью на входе во все дроссельные устройства в пределах всего диапазона нагрузок и условий окружающей среды.

Объем заправки хладагента некоторых систем превышает требуемый, - резерв хладагента находится в ресивере высокого давления. В случае утечки происходит потеря необходимого резерва хладагента до того, как возникнет нехватка хладагента в трубопроводе (на что будет указывать нестабильный сигнал уровнемера, установленного на трубопроводе), и снизится производительность. Технически, объем хладагента в системе не превышает необходимый, поскольку отсутствует скопление жидкости в конденсаторе, а также увеличение давления конденсации. Однако необходимости в резерве хладагента нет, а его наличие увеличивает потенциальное прямое влияние на окружающую среду в случае утечки.

Некоторые системы не полностью заправлены хладагентом вследствие несоблюдения требований относительно необходимого объема заправки при вводе в эксплуатацию или проведении технического обслуживания и ремонта. Зачастую это происходит, если система заправляется до максимальной отметки уровнемера трубопровода при неполной нагрузке. Таким образом, система является достаточно заправленной при низкой нагрузке, однако при увеличении нагрузки и, соответственно, расхода жидкого хладагента, возникает его нехватка.

У систем, оснащенных ресиверами высокого давления, имеется значительный рабочий диапазон объема заправки хладагента.

3. Разработка плана мероприятий по предотвращению утечек

Аспекты, которые изложены ниже, могут быть включены в план мероприятий (при этом не все из них будут актуальны в отношении всех систем; возможно наличие другой информации о конкретном оборудовании, которую можно использовать).

Исходная информация, необходимая для разработки плана мероприятий, вкуче с ключевыми результатами обследований объекта, включает в себя:

- текущую интенсивность утечек и интенсивность утечек за период эксплуатации системы;
- текущий объем технического обслуживания и ремонта и его влияние - положительное и отрицательное - на интенсивность утечек;
- возраст и состояние оборудования;
- соблюдение Регламента «F-газы» (при необходимости).

Рекомендации по улучшению технического обслуживания и ремонта включают в себя:

- внесение изменений в текущую процедуру технического обслуживания и ремонта или, при необходимости, разработку новой процедуры;
- увеличение частоты определения утечек и использование различного оборудования для определения утечек;
- проведение полного технического обслуживания (например, комплексного определения утечек, заглушки клапанов и замены мелких компонентов и соединений).

Рекомендации по модификации или замене компонентов или систем могут включать в себя:

- усовершенствование конструкции трубопроводов;
- изменение типа соединений (например, использование паяных соединений вместо механических);
- изменение типа используемых компонентов;
- замену системы;
- улучшение доступа.

Для разработки практического плана мероприятий необходимо использовать следующую информацию:

- текущую интенсивность утечек и интенсивность утечек за период эксплуатации системы;
- текущий объем технического обслуживания и ремонта;
- соблюдение Регламента «F-газы» (при необходимости);
- тип, возраст и состояние оборудования;
- потенциал возникновения утечек.

Данные вопросы более подробно рассматриваются в следующих разделах. Также представлены общие рекомендации по улучшению, на основании которых могут быть разработаны рекомендации по конкретным объектам.

Учет интенсивности утечек

Текущая интенсивность утечек и интенсивность утечек за период эксплуатации системы

Это включает в себя данные журнала учета использования хладагента и результаты проведенной проверки герметичности в ходе обследований объекта. На основании этой информации можно определить:

- годовую интенсивность утечек в процентах от объема заправки системы;
- места возникновения утечек и, в частности, проблемные зоны повторного возникновения утечек;
- причины возникновения утечек - внешние повреждения, нарушения в работе системы или потери хладагента;
- соответствие процедур определения утечек требованиям Регламента «F-газы» (R32) и/или типу установки.



Существуют различные причины утечек. Если утечки были вызваны повреждением внешнего контура системы, например, вилочным погрузчиком, необходимо определить уязвимые части системы и рекомендовать защитные меры. Высокая интенсивность утечек обычно обусловлена гидроударами, например, в трубопроводе. Для определения потенциала возникновения утечек высокой интенсивности необходимо изучить схему трубопроводов, креплений и устранить вибрацию. Существует много причин утечек малой интенсивности (см. иллюстрированное Пособие «13 типичных мест возникновения утечек» (GN2)). Пособие содержит информацию о способах устранения утечек. Дополнительную информацию о способах устранения утечек можно найти в Модулях Программы «Real Alternatives 4 LIFE». Стандарт EN378 также содержит рекомендации по предотвращению утечек высокой интенсивности.

Пособие («REAL Skills Europe») «13 типичных мест возникновения утечек»

Текущий объем технического обслуживания и ремонта

Сведения об объеме технического обслуживания и ремонта можно получить в результате визуального осмотра системы и анализа журнала учета технического обслуживания и ремонта. Проведение технического обслуживания и ремонта важно для минимизации утечек хладагента. Процедура обслуживания должна соответствовать возрасту, состоянию и типу системы. Используйте информацию о проведении технического обслуживания и ремонта для минимизации утечек (Модуль 4) для разработки рекомендуемого плана мероприятий.

Пособие 4 («REAL Alternatives») «Определение утечек»



В дополнение к проведению надлежащего ремонта очень важно обеспечить надлежащее техническое обслуживание, которое включает в себя:

- заглушку заправочных клапанов;
- замену прокладок при снятии крышек, фланцев и т.д.;
- замену предохранительных клапанов после сработки;
- проверку и замену изоляции (при необходимости).

В случае возникновения утечек в обследованной системе, можно использовать Пособие («REAL Skills Europe») «13 типичных мест возникновения утечек» (см. раздел «Дополнительные ресурсы») для выбора мер по устранению течек и включения их в план мероприятий.

Соблюдение Регламента «F-газы»

Операторы систем (как правило, конечные пользователи) несут ответственность за соблюдение требований Регламента «F-газы», при этом последняя редакция Регламента предусматривает новые требования для специалистов, осуществляющих техническое обслуживание и ремонт систем (см. список требований к подрядчикам (AREA) в разделе «Дополнительные ресурсы»). План мероприятий по сокращению утечек должен содержать рекомендации по периодичности контроля утечек в соответствии с Регламентом «F-газы» (если применимо), а также принципами использования других ГФУ-хладагентов, однако их следует рассматривать как минимальное требование - для многих систем целесообразно чаще проводить определение утечек. В частности это касается систем:

- с большим количеством соединений;
- в которых есть механические соединения, например, вальцовочные соединения;
- для которых характерна высокая интенсивность утечек (например, системы централизованного холодоснабжения на R744);
- с компрессорами открытого типа.

Тип, возраст, состояние системы и потенциал возникновения утечек

При разработке плана мероприятий по сокращению утечек необходимо учитывать возраст и состояние системы. Инвестиции в модернизацию систем, срок эксплуатации которых заканчивается, не являются экономически эффективными. Необходимо проанализировать возможности доступа к оборудованию – при затрудненном доступе невозможно проводить техническое обслуживание и ремонт.

Аспекты безопасности и охраны труда также могут повлиять на окупаемость понесенных затрат.

Потенциал возникновения утечек

Помимо изучения текущей интенсивности утечек и интенсивности утечек за период эксплуатации системы, необходимо проанализировать потенциал возникновения утечек в будущем. Для этого необходимо проверить:

- наличие вибрации и ее надлежащего устранения;
- схему трубопроводов и креплений;
- возможность соприкосновения труб;
- возможность повреждения компрессора;
- тип соединений.

4. Представление планов мероприятий по сокращению утечек

Подготовка отчетов и рекомендаций

Для обеспечения внедрения разработанного плана мероприятий необходимо обеспечить его надлежащее представление (в форме отчета).



Отчет должен включать в себя:

- информацию о влиянии утечек с указанием хладагентов, утечки которых имеют наибольшее влияние (при этом необходимо помнить, что важно обеспечить сокращение утечек всех типов хладагентов);
- информацию о проекте «Real Alternative»;
- сведения о типичной интенсивности утечек для обследуемого типа систем, а также преимуществах или недостатках таких систем, по сравнению с аналогичными системами на традиционных хладагентах;
- информацию о методах и основных результатах обследования, включая фото;
- оценку соответствия данных об использовании хладагента;
- рекомендованную стратегию сокращения утечек;
- обоснование сокращения утечек (при необходимости);
- дальнейшие действия.

После предоставления отчета необходимо, по возможности, организовать встречу с ведущими специалистами для представления практических рекомендаций по внедрению плана мероприятий и разработки порядка действий. Для проверки эффективности плана мероприятий целесообразно провести дополнительное обследование объекта.

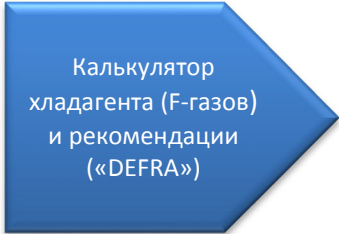
Приложение 1. Определение массы хладагента для заправки

Необходимую массу хладагента для заправки можно рассчитать на основании:

- количества хладагента в испарителях и конденсаторах. Такая информация, как правило, предоставляется производителем (в кг, литрах, по объему);
- объема жидкостной линии, трубопровода конденсата (между выходом из конденсатора и входом ресивера), а также любых других трубопроводов, содержащих жидкий хладагент;
- вместимости (объема) ресивера при заполнении на 25%, а также других емкостей, содержащих жидкий хладагент.

Обычно нет необходимости анализировать объем трубопроводов и емкостей, которые содержат только газообразный хладагент, поскольку он составляет очень небольшую долю общего объема заправки.

Также можно использовать калькулятор хладагента и рекомендации по расчету объема заправки (составленные DEFRA в Великобритании) для приблизительного определения объема заправки хладагента на основании общей информации о системе (см. ссылку на электронную библиотеку).



Калькулятор
хладагента (F-газов)
и рекомендации
(«DEFRA»)

5. Дополнительные ресурсы

Этот Модуль содержит общую информацию о разработке планов мероприятий по сокращению утечек. Для получения дополнительной информации вы можете изучить приведенные ниже ресурсы, созданные другими проектами или специализированными ассоциациями. Материалы прошли экспертную оценку нашей комиссии и содержат ценные технические рекомендации и более подробную информацию, чем в нашей программе электронного обучения. Ссылка не означает одобрения продукции и коммерческого сотрудничества с любой из упомянутых компаний. Материалы доступны по адресу: www.realalternatives4life.eu/e-library

Документы и шаблоны, необходимые для проведения исследований на местах

[Программа определения утечек хладагентов](#)

[Бланк регистрации результатов обследований](#)

[Шаблон письма-запроса](#)

[Шаблон отчета](#)

Воздействие на окружающую среду

См. Модуль 1 «REAL Alternatives 4 LIFE» - «Альтернативные хладагенты. Введение»

[Carbon Trust fact sheet CTL018, Energy and conversion factors \(UK\)](#)

Рекомендации «Real Skills Europe»

[GN1: Пособие по надлежащему определению утечек](#)

[GN2: Иллюстрированное пособие «13 типичных мест возникновения утечек»](#)

[GN3: Проектирование, направленное на предотвращение утечек: стандарты и практики](#)

[GN4: Вопросы, связанные с утечками: обязательства подрядчиков по техническому обслуживанию и ремонту](#)

[GN5: Вопросы, связанные с утечками: обязательства владельцев оборудования](#)

[Экологические, финансовые и юридические аспекты утечек хладагентов](#)

Эффективность

[Рекомендации для конечных пользователей по эффективности холодильных установок](#)
доступны по адресу: ior.org.uk

Безопасность

См. Модуль 1 «REAL Alternatives 4 LIFE» - «Альтернативные хладагенты. Введение»

Требования относительно применения фторсодержащих парниковых газов

[Рекомендации для подрядчиков и калькуляторы расчета эквивалента диоксида углерода \(AREA\)](#)

Калькулятор для расчета объема заправки хладагента в

системе: www.realalternatives.eu/app/images/Tools/fgas-refrigerant-calculator.xls

6. Что дальше?

Это последний Модуль Программы «REAL Alternatives 4 Life». Он не содержит оценочных характеристик, в нем только представлена полезная информация.

Перейдите в электронную библиотеку по адресу www.realalternatives4life.eu/e-library, чтобы получить полезную дополнительную информацию, а также воспользуйтесь ссылками на документы.

Если вы хотите получить сертификат профессионального развития (CPD) «REAL Alternatives 4 LIFE», вам необходимо пройти аттестацию по окончании обучения в учебном центре, аккредитованном «REAL Alternatives 4 LIFE». Информация о процедуре аттестации доступна по адресу: <http://www.realalternatives4life.eu>

Условия использования

Материалы Программы «REAL Alternatives 4 life» бесплатно предоставляются учащимся в учебных целях и не могут быть проданы, напечатаны, скопированы или воспроизведены без предварительного письменного разрешения. Авторские права на все материалы принадлежат Институту Холода (Великобритания) и партнерам. Материалы были разработаны экспертами и прошли экспертизу и апробацию, при этом Институт и партнеры не несут ответственности за возможные ошибки или неточности. © IOR 2015 г., редакция 2018 г.

Этот проект финансируется при поддержке Европейской Комиссии. Данный материал отражает только точку зрения автора, и Программа ЕС «LIFE» не несет ответственности за любое использование содержащейся в нем информации.

Финансирование и координация работ по переводу на русский язык данного документа 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, технический координатор проекта ПРООН-ГЭФ в Беларуси

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