



# Обучающий справочник: Подготовка Малого Бизнеса по выводу ХФУ из потребления в охладительном и кондиционерном секторе

Руководство для Национальных Озоновых Центров (НОЦ)  
и местных партнеров в развивающихся странах

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME



---

*Авторское право © Программа Организации ООН по защите окружающей среде (UNEP), 2005*

Эта публикация может быть воспроизведено полностью или частично в любой форме для образовательных и некоммерческих целей без специального разрешения владельца авторского права, при условии упоминания источника. При любом использовании этого материала необходимо выслать копию любого использованного материала в Программу Организации ООН по защите окружающей среде (UNEP).

Запрещается использование этого материала в любых коммерческих целях без получения предварительного согласия от UNEP.

**Оговорка**

Предназначение и представление материала в этом издании не предполагают выражения любого мнения UNEP по вопросам юридического статуса любого государства, территории, города, властей или делимитации границ. Более того, выраженные мнения в материале не обязательно отражают решение, политику UNEP или цитирование торговых наименований.

ISBN: 978-92-807-2820-0 DTI/0945/PA

**ОБУЧАЮЩИЙ СПРАВОЧНИК:**

**ПОДГОТОВКА СУБЪЕКТОВ МАЛОГО БИЗНЕСА  
К ВЫВОДУ ХФУ ИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
В СЕКТОРЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК И  
КОНДИЦИОНЕРОВ**

**Руководство для национальных озоновых центров (НОЦ)  
и местных партнеров в развивающихся странах**

**ПРОГРАММА ООН по защите окружающей среде  
ДЕПАРТАМЕНТ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЭКОНОМИКИ  
2005**

Благодарность.

Этот документ был подготовлен Департаментом Технологии, Промышленности и Экономики Программы ООН по Защите Окружающей Среде по программе Многостороннего Фонда по выполнению Монреальского Протокола.

Проект под управлением:

Mrs. Monique Barbut, Директор  
Mr.Rajendra M.Shende, Директор OzonAction Branch  
Mr.James S. Curlin, Информационный менеджер, OzonAction Branch

Проект подготовлен:

Mrs.Elizabeth Martin Perera, ICF consulting, США  
Mr.David Hathaway, ICF consulting, США  
Mr. R.Gopichandra, Образовательный Центр по окружающей среде, Индия  
Mr.Mark Wagner, ICF consulting, США

Рецензия проекта:

Mr.Yerzhan Aisabaev, сотрудник программы – Институциональное укрепление / План управления хладагентами, Программа OzonAction.  
Mr.Atul Bagai, Региональный координатор, Сеть южной Азии, Программа OzonAction  
Mr.Yamar Guisse, сотрудник программы по Африке – Выполнение Плана управления хладагентами, Программа OzonAction.  
Mr.Shaofeng Hu, сотрудник программы по Азии и Региону тихого Океана – Выполнение Плана управления хладагентами, Программа OzonAction.  
Mr.Gary McNeil, USEPA, Директор регионального проекта EPA по мобильным воздушным систем кондиционирования.  
Mr.Marco A.Pinzon, сотрудник программы по Латинской Америки и карибскому региону – Выполнение Плана управления хладагентами, Программа OzonAction.  
Mr.Suresh Raj, Capacity building manager, Программа OzonAction.  
Mr.Ayman El-Talouny, сотрудник программы – Выполнение Плана управления хладагентами, региональный офис UNEP по западной Азии.

В подготовке этого материала принимали участие широкий круг организаций и отдельных личностей. UNEP и ICF выражает глубокую благодарность всем участникам проекта за их вклад и помощь в издании данного документа.

## Об этом документе

### Необходимость в оказании помощи небольшим компаниям

Большинство завершенных проектов по выводу озоноразрушающих веществ (ОРВ) фокусировались на крупных компаниях, которыми легко можно было управлять. Оставшиеся ОРВ в основном используются небольшими и средними компаниями (МСБ) и/или оставшимися потребителями в холодильной и кондиционерной промышленности. Определение МСБ значительно отличаются между разными институтами и странами, и стало термином, к которому относятся малые компании. В рамках этого справочника МСБ означает маленькую или микрокомпанию, традиционно насчитывающую от 1 до 20 сотрудников. В то время как МСБ могут использовать небольшое количество ОРВ по сравнению с большими компаниями, эти маленькие компании представляют значительную силу. А это значит, что общее потребление ОРВ МСБ является значительным. Недостаток внимания к этим фирмам и остальным потребителям может привести к повышенному потреблению ОРВ и рискам, которые могут подорвать развитие в больших компаниях. МСБ продолжают быть главной головной болью для Монреальского Протокола, и соответствие этому договору может быть достигнуто только при условии решения задач с этими МСБ. Кроме того, МСБ играют важную роль в экономике развивающегося мира. Эти компании нуждаются в поддержке для успешного перехода на использование альтернативных веществ, не разрушающих озоновый слой.

### Цели данного справочника

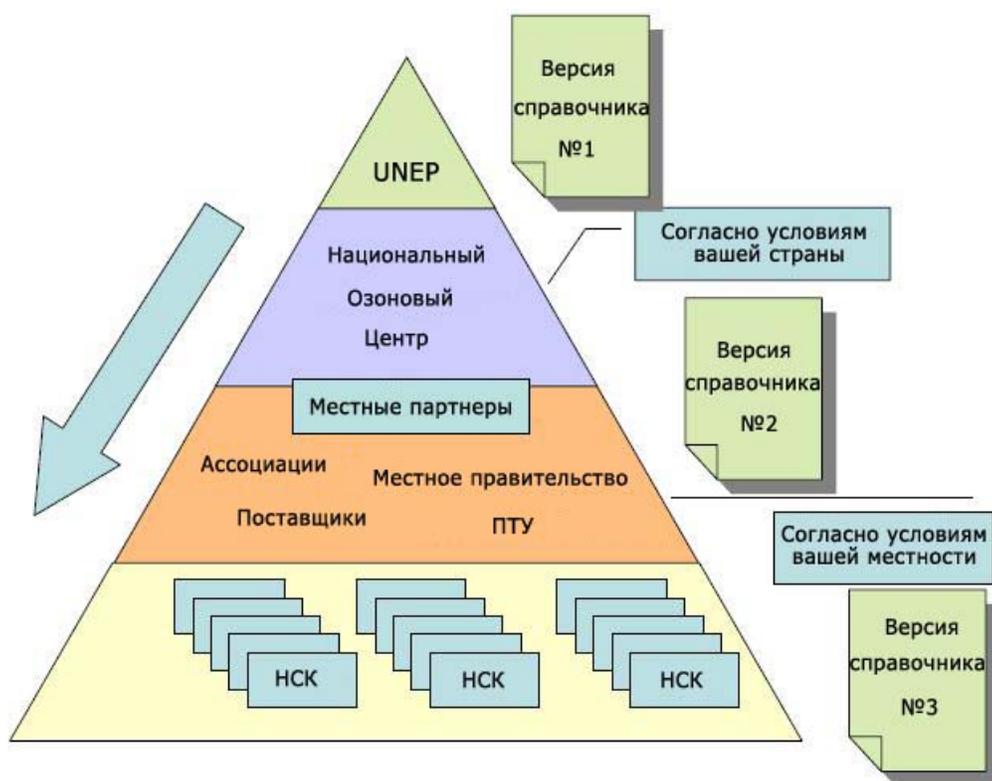
Эти материалы предназначены для МСБ, которые не охвачены обычными обучающими методами/курсами. Они призваны помочь Национальным Озоновым Центрам (НОЦ) привлечь МСБ, которые не могли быть вовлечены в компанию по выводу ОРВ из потребления, и дать им ключевую помощь в преодолении трудностей при выводе ОРВ из использования. В нашем случае МСБ должны включать также и работающих неформально и необязательно в рамках закона, но заинтересованных или имеющих возможность участвовать в официальном обучении. Этот справочник являясь гибридом между программой и образовательными материалами для МСБ, предоставляет собой основополагающее (базовое) введение, в котором излагаются: 1) что означает Монреальский Протокол и постепенное выведение ОРВ из потребления в их стране, 2) что означает выведение ОРВ для их бизнеса и 3) что они смогут предпринять (например: улучшить практику обслуживания, заменить оборудование). Данный справочник не является формальным учебником или формальным руководством по практике обслуживания холодильных установок и кондиционеров в рамках Многостороннего Фонда.

Материалы по деловой практике, изложенные здесь, основаны на существующих экспертных источниках (руководства пользователей UNEP, опыт работы авторов, вклад членов команды по качественному обзору, и т.п.). Обучающая программа по холодильной сфере и кондиционированию HIDECOR, которая работает с главными МСБ в Индии, также сделала огромный вклад в этот справочник, включая обучающий материал, советы по содержанию и презентациям. Деловая практика в холодильной и кондиционерной сферах нацелена на сокращение выбросов в атмосферу озоноразрушающих хладагентов во время проведения технического обслуживания, эксплуатации установки, при сдаче в эксплуатацию или изъятии систем охлаждения или кондиционирования.

## Руководство для НОЦ: Как пользоваться ЭТИМ справочником

Данный справочник предназначен в качестве дополнения к традиционным обучающим программам, проводящимся в данный момент в вашей стране. Материалы образуют систему раннего оповещения с целью создания понимания среди МСБ по поводу последствий вывода ОРВ для их бизнеса, указывают им дальнейшие источники помощи. Этот материал нацеливается на холодильный и кондиционерный сектор, так как он представляет собой большую часть доли потребления ОРВ в развивающихся странах, и имеет реальную возможность поддержать цели Монреальского Протокола. Данный справочник предназначен для нужд НОЦ и в дальнейшем для распределения местным партнерам или посредникам: поставщики, ПТУ, промышленные ассоциации и местные агентства по развитию бизнеса. Пожалуйста, внимательно прочтите этот справочник, предназначенный для НОЦ (страницы 1-11) и ознакомьтесь с оставшейся частью этого материала. Также учтите, тот факт как лучше интегрировать эти материалы в существующие меры или проекты по выводу ОРВ с участием МСБ.

Вас попросят изменить некоторые страницы, чтобы дополнить ключевую информацию, относящуюся к программе по выводу ОРВ в вашей стране. Так же вы должны будете определить посредников МСБ и обратиться к ним, чтобы узнать заинтересованы ли они во встрече с МСБ в местном районе. После чего, вы вышлите измененный материал, в твердом (бумажном) или электронном виде заинтересованным посредникам МСБ, прибегнув к образцу письма сопровождения на странице 12. В конце, после того как они проведут обучающие сессии для МСБ, для изучения его воздействия, пожалуйста, проведите встречу с местными партнерами.



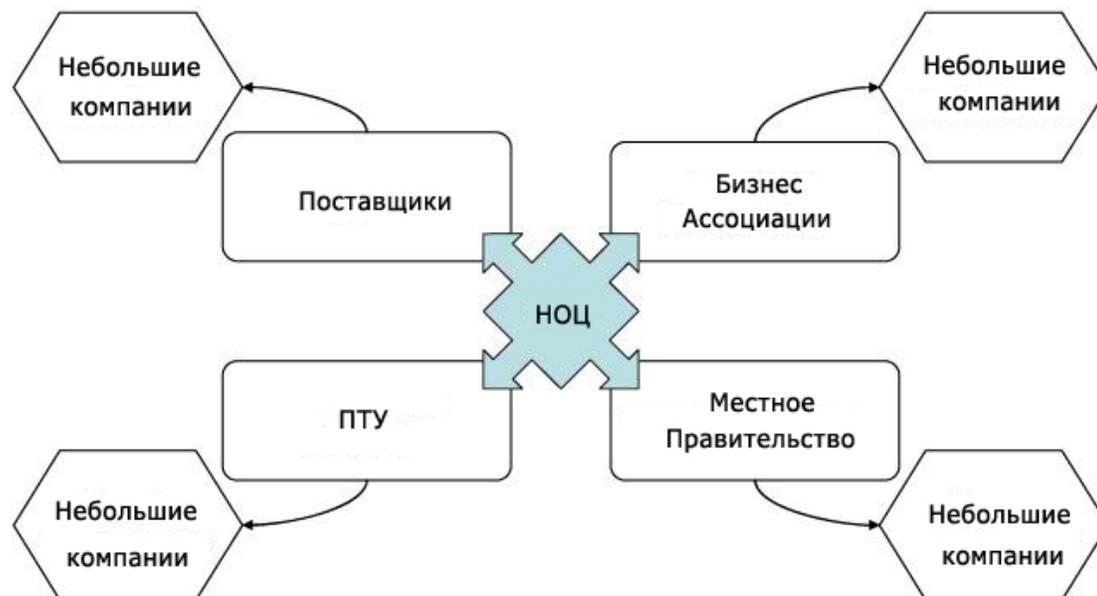
## Руководство для НОЦ: Используйте местных партнеров для распространения справочника

Этот справочник предназначен для распространения среди посредников, которые будут в последующем обучать техников малого бизнеса, работающих с ХФУ в холодильном и кондиционерном секторе. Местные посредники лучше подходят для связи с малым бизнесом, так как они живут и работают в одном сообществе каждый день и они знают как их найти, и что для них будет важно. Тем самым, местные посредники могут действовать как эксперты - советники для сообщества малого бизнеса.

Этими посредниками могут быть:

- поставщики (химикатов или оборудования);
- ПТУ;
- бизнес или промышленные ассоциации;
- местные правительственные агентства по развитию бизнеса;
- клубы и т.д.

Через этих местных партнеров вы сможете дотянуться до малого бизнеса.



## Руководство для НОЦ: **Найдите местного лидера**

Один из лучших способов помочь местным партнерам в привлечении МСБ является оказание им помощи в поиске местного лидера - передовика в холодильном и кондиционерном секторе.

Техник, занятый установками по холодильному и кондиционерному делу, например, тот который прошел обучение по программе Многостороннего Фонда, может быть важным звеном между местными посредниками, работающими с МСБ. НОЦ должен иметь таких обученных техников по холодильному и кондиционерному делу и предоставить их имена и контакты местным партнерам. Этот лидер должен будет рассказать о технических вопросах на встрече и быть местной экспертной связью для МСБ, нуждающимся в техническом совете. Кроме того, местный эксперт должен будет рассмотреть технические материалы, представленные МСБ для проверки их соответствия.



**№1 в холодильном и кондиционерном деле**

## Руководство для НОЦ: **Объяснение выгоды местным партнерам**

Укрепление связи с малым бизнесом может быть выгодным для посредников:

- местные посредники могут укрепить свои сети и местные рынки;
- поставщики могут улучшить свои отношения с потребителями и правительством, а также получить бесплатную рекламу;
- поставщики также могут получить новых клиентов путем объяснения преимуществ новых химикатов и оборудования;
- ПТУ могут привлечь новых студентов и поощрить техников на получение дальнейшего обучения;
- Местные государственные агентства по развитию бизнеса могут получить новые контакты и расширить свои бизнес сети;
- Промышленные ассоциации могут получить возможность расширить свое членство и получить поддержку и заинтересованность в их промышленности;
- Поддержка вашей стране в выполнении международных обязательств по Монреальскому Протоколу;
- Получение позитивного общественного имиджа путем оказания помощи МСБ и защиты окружающей среды

## Руководство для НОЦ: Работа с малым бизнесом

### Что нужно помнить:

При работе с малым бизнесом в прошлом, были определены некоторые барьеры и усвоены несколько уроков из проведенных проектов. Очень трудно добраться до техников в малом бизнесе, особенно работающим в неофициальном секторе. Этот малый бизнес часто находится вне главной промышленности и тем самым их трудно определить и мотивировать в принятии участия в тренингах или других типах семинаров.

### Барьеры, препятствующие малому бизнесу, и при проведении тренинга по управлению ОРВ:

- необученная рабочая сила с неадекватным рабочим стажем;
- боязнь правительственных законов;
- большой и разнообразный неофициальный сектор
- отсутствие информации и тренингов по вопросам озонового слоя;
- широкий географический разброс малого бизнеса

### Усвоенные уроки:

Ниже приведенный список включает усвоенные уроки при проведении различных проектов с участием малого бизнеса и выведение ОРВ из потребления:

- важность связи и рекламы, что укрепит доверие посредников;
- необходимо четко дать понятие о стимулировании для участия в проекте;
- местная поддержка для проекта очень важна;
- совместное разделение затрат с малым бизнесом по организации тренингов способствует выполнению обязательств среди бизнеса, но не запрещает в принятии участия;
- организуемое обучение должно быть не продолжительным, так как малый бизнес не может позволить закрыть свои мастерские или потерять своих техников на долгий период времени;
- при необходимости сбора данных в МСБ, то сам сбор информации должен проходить как можно быстро;
- чтобы получить доступ к малому бизнесу необходимо обратиться к местным сетям

### Мотивации для участия малого бизнеса:

- сбережение денежных средств, сокращение использования ОРВ посредством улучшения опыта обслуживания, рециркуляции и повторного использования ОРВ;
- возможность справляться с растущими затратами на покупку ОРВ
- получение недорогого и высокоэффективного обучения для техников;
- положительный отзыв потребителей, ознакомленных с вопросами озонового слоя.

## Руководство для НОЦ: Как переделать этот справочник под особенности вашей страны

Материалы, изложенные в этом справочнике, разработаны таким образом, чтобы они могли быть легко адаптированы НОЦ, включая информацию по специфике страны и контактам. Процесс переделки должен легко выполняться: следующий перечень, указывает на каждую страницу, которые вы должны переделать. Все, что взято в скобках (х), должно быть переделано. Пожалуйста, вычеркивайте каждую страницу по мере заполнения:

- 1) Индивидуальный рабочий листок страны (Стр. 11)  
Необходимо переделать этот листок данными по выводу ХФУ в вашей стране. Эта страница полезна, так как она представляет соответствующую информацию в четком и понятном формате для того бизнеса, который будет затронут программой вывода ХФУ из потребления.
- 2) Внутрискановая помощь, оказываемая МСБ для вывода ХФУ (Стр. 12)  
Это будет важным источником для малого бизнеса в вашей стране и должен включать информацию о помощи, оказываемой малому бизнесу, а также о помощи в процессе вывода.
- 3) Сопроводительное письмо для посредников (Стр. 13)  
Пожалуйста, переделайте проект письма, приготовленного для вас

Как только будет включена информация со следующей секцией для посредников, значит ваш справочник уже готов к распространению среди местных посредников. Однако эти материалы в справочнике служат в качестве шаблонов для содействия НОЦ в проведении распространения информации и повышения осведомленности МСБ самым эффективным способом в соответствии с местными условиями, и НОЦ могут при необходимости изменять и добавлять дополнительную информацию.

**Примечание:** *Переделайте следующие страницы требуемой информацией для включения вместе с материалами для местных партнеров*

## **Руководство для НОЦ: Индивидуальный рабочий листок страны**

*[Примечание для НОЦ: Пожалуйста, переделайте эту форму и включите информацию, необходимую для местных партнеров]*

В [году], [страна] подписала Монреальский Протокол, который выдвигает рекомендации по выводу ХФУ из производства и потребления. На основе этого соглашения [Страна] должна прекратить производство и потребление ХФУ во всех секторах к [году].

### **А. Текущая национальная политика и законы**

1. В [году], [страна] в холодильном и кондиционерном секторе потребила приблизительно [число] тонн ХФУ из всего количества потребленного [число] тонн ХФУ.

2. Конечная дата вывода ХФУ \_\_\_\_\_.

3. Список соответствующего законодательства:

4. Существующие местные и национальные источники включают [Примечание для НОЦ: этот перечень ресурсов может включать торговые ассоциации, ПТУ, или исполняющие агентства] с программами в вашей стране]:

### **В. Будущее ХФУ в вашей стране**

1. Количество имеющегося ХФУ на конец года в течение вывода ХФУ:

2. В будущем новое законодательство может включать:

### **С. Потенциальный эффект на ваш бизнес:**

1. Возможное повышение затрат

2. Потеря клиентов.

Руководство для НОЦ:  
**Внутристрановая помощь для МСБ, выводящих ХФУ из  
потребления**

[Внутристрановая рабочая страница для изменения озоновым центром]

Эта рабочая страница должна включать список местных и национальных ресурсов помощи для МСБ. Так же она должна включать список организаций, которые провели обучение техников в вашей местности и существующие программы.

## Руководство для НОЦ: **Введение**

*[Примечание для НОЦ: Пожалуйста, переделайте эту форму и включите информацию, необходимую для местных партнеров]*

[ВСТАВЬТЕ СИМВОЛ ОЗОНОВОГО ЦЕНТРА ИЛИ ПРАВИТЕЛЬСТВА]

Уважаемый [КОНТАКТНОЕ ИМЯ]:

Наше правительство является Стороной Монреальского Протокола по веществам, разрушающим озоновый слой. Это всемирное соглашение, которое контролирует и устраняет производство ОРВ, таких как ХФУ, в соответствии с жестким графиком. В [ДЕНЬ ВЫВОДА ХФУ], эти ОРВ, которые могут включать множество типов хладагентов, будут выведены из использования в вашей стране. Большинство крупных компаний в вашей стране уже перешли на вещества, не разрушающие озоновый слой. Однако большинство субъектов малого и среднего бизнеса (МСБ) были пропущены, и теперь они тем самым нуждаются в помощи в осуществлении этого перехода от разрушающих к веществам, не разрушающим озоновый слой.

Вашу организацию выбрали для оказания помощи субъектам МСБ, занятым в холодильном и кондиционерном секторах в вашем районе, с целью сокращения и полного прекращения использования ими ОРВ. Материал данного справочника составляет раннюю систему оповещения с целью помощи субъектам МСБ понять результаты программы вывода ОРВ для их бизнеса, а также указать им источники дальнейшей помощи. Этот справочник должен служить дополнением к тренингам, проводящимся в вашей стране, о передовом опыте в холодильном и кондиционерном секторах. Информацию по этим тренингам вы сможете получить по запросу.

Материалы справочника были подготовлены Программой Организации Объединенных Наций по Охране Окружающей Среде (UNEP), в рамках рабочей программы, Многостороннего Фонда по выполнению Монреальского Протокола. Посредством партнерства между [НАЗВАНИЕ МИНИСТЕРСТВА] и UNEP DTIE OzonAction Programme эти материалы были адаптированы для использования в [НАЗВАНИЕ ВАШЕЙ СТРАНЫ]. Представленная информация в этом справочнике для техников может быть изменена, согласно уровню знания субъектами МСБ, с целью устранения дублирования информации или если она слишком сложна для понимания.

Благодарим вас за ваше сотрудничество!

С Уважением,

[ПРЕДСТАВИТЕЛЬ НОЦ]



Пожалуйста, измените и  
дополните предшествующий  
листок перед его  
распространением среди  
выбранных местных партнеров  
и  
повторно вставьте измененный  
материал в следующую секцию.

## Руководство для Местных Партнеров: **Введение**

[ВСТАВЬТЕ СИМВОЛ ОЗОНОВОГО ЦЕНТРА ИЛИ ПРАВИТЕЛЬСТВА]

Уважаемый [КОНТАКТНОЕ ИМЯ]:

Наше правительство является Стороной Монреальского Протокола по веществам, разрушающим озоновый слой. Это - международное соглашение, которое контролирует и устраняет производство ОРВ, таких как ХФУ, в соответствии с жестким графиком. В [ДЕНЬ ВЫВОДА ХФУ], эти ОРВ, которые могут включать множество типов хладагентов, будут выведены из использования в вашей стране. Большинство крупных компаний в вашей стране уже перешли на вещества, не разрушающие озоновый слой. Однако, большинство субъектов малого и среднего бизнеса (МСБ) были пропущены, и теперь они тем самым нуждаются в помощи в осуществлении этого перехода от разрушающих субстанций к веществам, не разрушающим озоновый слой.

Вашу организацию выбрали для оказания помощи МСП, занятых в холодильном и кондиционерном секторах в вашем районе с целью сокращения и полного прекращения использования ими ОРВ. Материал данного справочника являются системой оповещения с целью помощи МСП понять результаты программы вывода ОРВ для их бизнеса, а также указать им источники дальнейшей помощи. Этот справочник должен служить дополнением к тренингам, проводящиеся в вашей стране, о передовом опыте в холодильном и кондиционерном секторах. Информацию по этим тренингам вы сможете получить по запросу.

Материалы справочника были подготовлены Программой Организации Объединенных Наций по Охране Окружающей Среде (UNEP), в рамках рабочей программы, Многостороннего Фонда по выполнению Монреальского Протокола. Посредством партнерства между [НАЗВАНИЕ МИНИСТЕРСТВА] и UNEP DTIE OzonAction Programme эти материалы были адаптированы для использования в [НАЗВАНИЕ ВАШЕЙ СТРАНЫ]. Представленная информация в этом справочнике для техников может быть изменена согласно уровню знания МСБ с целью устранения дублирования информации или если слишком сложна для понимания.

Благодарим вас за ваше сотрудничество!

С Уважением,

[ПРЕДСТАВИТЕЛЬ НОЦ]

## Руководство для Местных Партнеров: **Аббревиатура**

ХФУ – хлорфторуглерод  
ПГП – потенциал глобального потепления  
УВ – углеводород  
ГХФУ – гидрохлорфторуглерод  
ГФУ – гидрофторуглерод  
АК – автомобильный кондиционер  
НОЦ – национальный озоновый центр  
ОРП – озоноразрушающий потенциал  
ОРВ – озоноразрушающее вещество  
R-12 – хладагент-12 (ХФУ-12)  
R-143a - хладагент (ГФУ-12)  
ХВК - холодильное и воздушное кондиционирование (сектор, оборудование)  
ИиР – извлечение и рециркуляция  
UNEP – Программа Организации Объединенных Наций по Защите Окружающей среды  
UNEP DTIE – Департамент Технологии, Промышленности и Экономики UNEP

# Руководство для Местных Партнеров: Как определить озоноразрушающие хладагенты

Очень часто названия, используемые для обозначения хладагентов, можно спутать. В приведенной ниже таблице обозначены используемые коды ХФУ или ГХФУ. Это поможет определить тип хладагента. К сожалению, часто используются не коды, - их подменяют на торговые имена или просто на код R, тем самым ХФУ-12 также может иметь код R-12, Arcton©12 или Forane©12. Приведенный список показывает общепринятые торговые названия. Некоторые из них используются для различных типов хладагентов (например: Forane©12 используется для ХФУ, ГХФУ и ГФУ), а некоторые более описательны, - например типа Klea© используется только для обозначения хладагента ГФУ.

## Общепринятые торговые названия

Arcton©    Care©    Freon©    Forane©    Genetron©  
Greencool©    Isceon©    Klea©    Solkane©    Suva©  
Klea=ГФУ, Forane=ХФУ, ГХФУ и ГФУ

## Озоно-разрушающие вещества

Название	Название хладагента
ХФУ-11	R-11
ХФУ-12	R-12
ХФУ-113	R-113
ХФУ-114	R-114
ХФУ-115	R-115
ХФУ-13	R-13
ХФУ-111	R-111
ХФУ-112	R-112



## Переходные озоно-разрушающие вещества

Название	Название хладагента
ГХФУ-123	R-134a
ГХФУ-124	R-124
ГХФУ-141b	R-141b
ГХФУ-142b	R-142b
ГХФУ-22	R-22
ГХФУ-225	R-225

## Руководство для Местных Партнеров: **Как определить хладагенты ?** **Альтернативы озоноразрушающим хладагентам**

### Альтернативы

Название	Название хладагента
ГФУ-245a	R-245fa
ГФУ-125	R-125
ГФУ-134a	R-134a
ГФУ-143a	R-143a
ГФУ-152	R-152a
ГФУ-23	R-23
ГФУ-32	R-32



**Если вы сомневаетесь, общие названия можно определить по:**

- штампу на пластине даты изготовления
- терморасширительному вентилю для определенного хладагента
- давлению, используя нижеприведенную таблицу для определения хладагента (смотри ниже по давлению насыщения некоторых общих хладагентов)

Окружающая температура	Хладагент	Давление насыщения
30°C	R-12	847.72 кпа или 108 psi
	R-134a	886.63 кпа или 114 psig
	HC	107 psig

## **Руководство для Местных Партнеров: Зачем нужно участвовать?**

### **Почему выбрали вас для оказания помощи:**

Это программа предназначена для распространения современной и важной информации среди субъектов малого бизнеса, работающих в холодильном секторе и секторе воздушного охлаждения. Вашу компанию/организацию выбрали для участия в проекте по причине вашего тесного сотрудничества с техниками холодильного и воздушно- кондиционерного дела в вашем районе. Так же у вас есть опыт работы необходимый для успешной работы с малым бизнесом, и есть возможность связаться с ними в вашем районе.

### **Почему вы должны участвовать:**

Принимая участие, каждый местный партнер получит преимущества. Ниже приведен список потенциальных посредников и выгоды для них:

#### **Поставщики:**

- укрепить лояльность ваших покупателей;
- получить выгоду от бесплатной рекламы;
- привлечь новых потребителей;
- улучшить свой бизнес;
- наладить или улучшить связи с государством;

#### **ПТУ:**

- привлечь новых учеников;
- поощрить техников, предоставляя им дальнейшее повышение квалификации;
- получить выгоду от бесплатной рекламы для учеников и общественности;

#### **Местные государственные агентства по развитию бизнеса могут:**

- помочь компаниям избежать трудных экономических последствий в результате возможного ограничения импорта ХФУ;
- помочь ввести новые технологии для нового бизнеса;
- укрепить способность местного бизнеса в районе.

#### **Промышленные ассоциации могут:**

- расширить членство;
- получить больше поддержки и привлечь в промышленность.

**Для всех местных партнеров, принятие участия может дать шанс построить или укрепить отношения с НОЦ и внести положительный вклад в вопросы глобальной защиты окружающей среды.**

## Руководство для Местных Партнеров: **Что требуется?**

### **Главные ресурсы, которые вы должны предоставить:**

- у вас должен быть доступ к компьютеру и принтеру;
- у вас должна быть возможность делать копии;
- у вас должен быть доступ к оборудованию и помещениям для проведения встреч;

### **Общие требования при планировании организации таких проектов:**

- начать планировать проведения встречи за две недели;
- вам предстоит потратить не менее одного часа каждый день на планирование этой встречи и проведения соответствующих мероприятий.

## Руководство для Местных Партнеров: **Распространение материала**

### **Распространите материалы, содержащиеся в этом справочнике:**

Этот справочник содержит материалы, которые помогут менеджерам и техникам малого бизнеса улучшить свои навыки и бизнес, сберечь деньги и время.

НОЦ должен войти в контакт с малым бизнесом вашего сообщества, чтобы проинформировать малый бизнес о преимуществах и выгодах, содержащихся в этой важной информации об обязательствах вашей страны по выводу ХФУ из потребления. ХФУ широко используются техниками-холодильщиками и техниками воздушного кондиционирования, и им (техникам) необходима помощь при переходе на альтернативные ХФУ.

Самый лучший способ контакта с малым бизнесом - это проведение одного или более информационных встреч или тренингов с индивидуальными бизнесменами или с их группой, с целью повышения осведомленности о процессе вывода ХФУ. Для того чтобы улучшить посещаемость этих встреч, мы предлагаем местным партнерам посетить местные цеха и мастерские и поговорить с работниками.

Таким образом, посещая такие места можно успешно войти в контакт с техниками холодильщиками и техниками воздушного кондиционирования в их мастерских или цехах. Также такие цеха по ремонту кондиционеров или холодильников могут быть и передвижными. Необходимо привлекать техников и владельцев этих обслуживающих мастерских. Тем самым возможно нужно организовать отдельную встречу днем для техников (когда присутствуют техники), а другую вечером для владельцев (когда они более свободны).

Следующий материал предоставляет основную информацию по тому, как техники смогут улучшить свои технические знания, сократить выброс ХФУ и ускорить процесс перехода на альтернативные ХФУ.

## Руководство для Местных Партнеров: **Найдите местного лидера-чемпиона**

Один из лучших способов помочь местным партнерам в привлечении МСБ является оказание им помощи в поиске местного лидера - передовика в холодильном секторе и секторе кондиционирования воздуха.

Техник по холодильному и кондиционерному делу, например, тот который прошел обучение по программе Многостороннего Фонда, может быть важным звеном между местными посредниками, работающими с МСБ. НОЦ должен иметь таких обученных техников по холодильному и кондиционерному делу и предоставить их имена и контакты местным партнерам. Этот лидер должен рассказать о технических вопросах на встрече и быть местным экспертным звеном для субъектов МСБ, нуждающихся в техническом совете. Кроме того, местный эксперт должен рассмотреть технические материалы, представленные малому бизнесу, для проверки их соответствия.



**№1 в холодильном секторе и секторе кондиционирования воздуха**

## Руководство Местным Партнерам: **Запланируйте проведение встречи**

### **Запланируйте встречу:**

Если вы решили запланировать информационную или обучающую встречу, тогда вы должны следовать этим главным принципам. Встречу необходимо провести в центральном удобном месте, в таких местах как на складе, в мастерской, в офисе, или в центре вашего района. Встреча должна длиться примерно 2 часа, и в тот период времени, который не помешает рабочему или семейному времени. При планировании встречи помните, что большинство фирм малого бизнеса не могут позволить себе закрыть свои цеха или потерять рабочее время своих техников на некоторое время. Необходимо организовать питание для участников встречи.

### **Основы встречи:**

- приблизительно 1-2 часа;
- на складе, в школе или районом центре
- организованное питание;

### **Образец повестки встречи:**

Тема	Выступающий	Время
Регистрация участников	Организатор	17.00
Слова приветствия	Организатор	17.00-17.10
Знакомство с проектом	Технический эксперт	17.10-17.15
Основы знаний об озоновом слое	Организатор	17.15-17.45
Основы по выведению ОРВ из потребления в вашей стране	Технический эксперт	17.45-18.00
Улучшение технических навыков	Технический эксперт	18.00-19.00

## Руководство Местным Партнерам: **Объявление о встрече**

### **Дайте объявление о предстоящей встрече**

После проведенных подготовительных мероприятий к встрече, вам нужно разместить объявление о предстоящем обучающем тренинге для всего малого бизнеса в вашем районе. Примерные образцы информационного материала вы сможете найти в конце этой секции.

### **Эффективные способы рекламирования информации или обучающего тренинга включают:**

- распространить листовки в центре местного района, или вывесить на рекламных щитах или досках в районе, школе или ПТУ;
- разместить объявления в местной газете или в торговом издании;
- пройтись по району малого бизнеса для объявления о предстоящей встрече;
- информировать о встрече всех заинтересованных сторон и попросить их устно передать всем заинтересованным;
- связаться с заинтересованными сторонами через ассоциации холодильщиков, производителей и дистрибьюторов холодильного оборудования, импортеров запчастей холодильного оборудования или кондиционеров.
- Подготовить пресс-релиз и позвонить представителям местной прессы и попросить их оказать помощь в освещении данного события.
- вы можете прорекламировать посредством организации встреч в районе, на рынках, бизнес- кругах, торговых выставках, через радио и плакаты.

## Руководство местным партнерам: **Работа с малым бизнесом**

### **Что нужно помнить:**

При работе с малым бизнесом ранее были определены некоторые барьеры и усвоены несколько уроков из проведенных проектов. Очень трудно войти в контакт с малым бизнесом, особенно с теми, которые работают в неофициальном секторе. Этот малый бизнес часто находится вне главной промышленности и тем самым их трудно определить и мотивировать в принятии участия в тренингах или других типах семинаров.

### **Барьеры, препятствующие малому бизнесу, при проведении тренинга по управлению ОРВ:**

- плохо обученная рабочая сила и без соответствующего рабочего стажа;
- боязнь правительственных законов;
- большой и разнообразный теневой сектор
- отсутствие информации и тренингов по вопросам озонового слоя;
- широкий географический разброс объектов малого бизнеса

### **Усвоенные уроки:**

Ниже приведенный список включает усвоенные уроки при проведении различных проектов с участием малого бизнеса и выведении ОРВ из использования:

- важность связи и рекламы, чтобы укрепить доверие к посредникам;
- необходимо четко понимать роль стимулирования для участия в проекте;
- очень важна местная поддержка для проекта;
- совместное разделение затрат с малым бизнесом по организации тренингов способствует выполнению обязательств среди бизнеса, но не запрещает их участие;
- организуемое обучение должно быть непродолжительным, так как малый бизнес не может позволить закрыть свои мастерские или оставить своих техников на долгий период времени без работы;
- при необходимости сбора данных в МСБ - этот процесс должен проходить в сжатые сроки
- чтобы получить доступ к малому бизнесу, необходимо обратиться **к местным сетям**

### **Мотивации для участия малого бизнеса:**

- сбережение денежных средств через сокращение использования ОРВ посредством улучшения опыта обслуживания, рециркуляции и повторного использования ОРВ;
- возможность справляться с растущими затратами на закупку ОРВ
- получение недорогого и высокоэффективного обучения для техников;
- положительный отзыв от потребителей, осведомленных о вопросах охраны озонового слоя.

## Руководство местным партнерам: Помощь к материалам справочника

В этом справочнике есть много материалов, которые могут помочь техникам - холодильщикам и кондиционерщикам сократить зависимость от озоноразрушающих хладагентов и подготовиться к их отсутствию в будущем. Нижеприведенная таблица дает описание различных материалов, доступных для распространения. В зависимости от цели бизнеса и техников, можно сделать выбор материала для распространения, используя столбец «Как его применить» в качестве подсказки.

Название материала	Как его применить
<b>Стратегия продвижения для встречи с МСБ</b>	
Эти материалы можно применить для рекламы вашей встречи и поможет установить доверие к вам, как надежному источнику информации	
Рекламные листки	Листки должны быть размещены в местах, легко видимых для техников и владельцев МСБ, особенно в мастерских, поставляющих ХФУ и оборудование, относящихся к холодильному сектору и сектору кондиционирования воздуха.
Повестка встречи	Образец повестки встречи уже готов, чтобы помочь вам организовать встречу и чтобы вся ключевая информация была затронута. Эту повестку можно перепечатывать и раздавать всем присутствующим.
Пресс-релизы	Этот образец можно изменить, дополнить и распространить среди средств массовой информации для объявления о предстоящей встрече. По возможности надо установить связь между программой и чиновниками высокого уровня местного района.
<b>Программа и осведомленность</b>	
- общие вопросы по озонному слою и окружающей среде - обслуживание в холодильном секторе и кондиционировании - качество ОРВ после рециркуляции	Эти материалы могут быть розданы малому бизнесу для повышения осведомленности. Также их можно сделать доступными в общественных местах для повышения осведомленности. Материалы по качеству ОРВ, прошедшие рециркуляцию и другие ОРВ, должны быть развешены в местах проведения рециркуляции.
<b>Техническая помощь</b>	
- вывод ОРВ из использования в стране	Этот информационный листок содержит информацию о ХФУ в будущем в вашей стране. Все заинтересованные стороны должны получить копию этого листка.
- Руководство по обслуживанию стационарных холодильных систем и кондиционеров	Это руководство можно использовать для обучения техников азам обслуживания холодильных систем и систем воздушного кондиционирования, а также сокращения выбросов ХФУ.
Руководство по обслуживанию мобильных систем воздушного кондиционирования	Это руководство можно использовать для обучения техников азам обслуживания автомобильных кондиционеров, а также сокращения выбросов ХФУ.

# Стимулирующие материалы: Образец листка

Учитесь быть  
*КРУТЫМ ТЕХНИКОМ*  
по воздушному  
кондиционированию и  
холодильному делу!!



Место проведения встречи?  
Время встречи?  
Кто должен присутствовать –  
местный чиновник  
или эксперт?



## Стимулирующие материалы: Образец программы

Тема	Выступающий	Время
Регистрация участников	Организатор	17:00
Вступительное слово	Организатор	17:00-17:10
Внедрение в проект	Технический эксперт	17:10-17:15
Основы знаний по озоновому слою	Организатор	17:15-17:45
Основы знаний по выведению ОРВ из использования в стране	Технический эксперт	17:45-18:00
Повышение технических навыков	Технический эксперт	18:00-19:00

# Стимулирующие материалы: Образец Пресс-релиза

[Вставьте государственный логотип]

[Вставьте логотип вашего бизнеса]

**Пресс-релиз: [Вставьте бизнес- название] проводит обучение техников-холодильщиков с целью сохранения озонового слоя.**

Для немедленного распространения в средствах массовой информации:

Контактная информация:  
[вставьте контактные данные]

На [дата] [название бизнеса] планирует провести встречу для оказания помощи местным техникам по холодильному делу и воздушному кондиционированию в выводе опасных ОРВ, таких как ХФУ, из потребления. [Название бизнеса] будет проводить работу с МСБ, занятых в секторе холодильного и воздушного кондиционирования, с целью повышения осведомленности о намечаемых сроках, когда ХФУ и другие ОРВ станут нелегальными веществами [вставьте дату].

Стратосферный озоновый слой защищает землю от коротковолновой ультрафиолетовой радиации, излучаемой солнцем. Чрезмерная ультрафиолетовая радиация-В известна тем, что может стать причиной заболевания людей, таких как рак кожи, катаракта глаз, ослабление иммунной системы; также радиация становится причиной малого сбора урожая и наносит генетический вред растениям, морской экосистеме, уменьшает добычу рыбных запасов, а также вызывает проблемы здоровья у животных. Озоновый слой поглощает почти что всю радиацию ультрафиолета-В, и полностью защищает от ультрафиолета-С, тем самым защищая поверхность земли.

Во многих развивающихся странах хладагенты ХФУ-12 и ХФУ-11 будут выведены из потребления к 2010 году. Однако хладагент ГХФУ-22 используемый в воздушном кондиционировании будет выведен из потребления к январю 2040 года, что означает достаточность времени для его выведения. Производство и потребление ХФУ в развивающихся странах должно быть остановлено к 2010 году, хотя многие страны дали заверение сократить и остановить производство и потребление до этой даты.



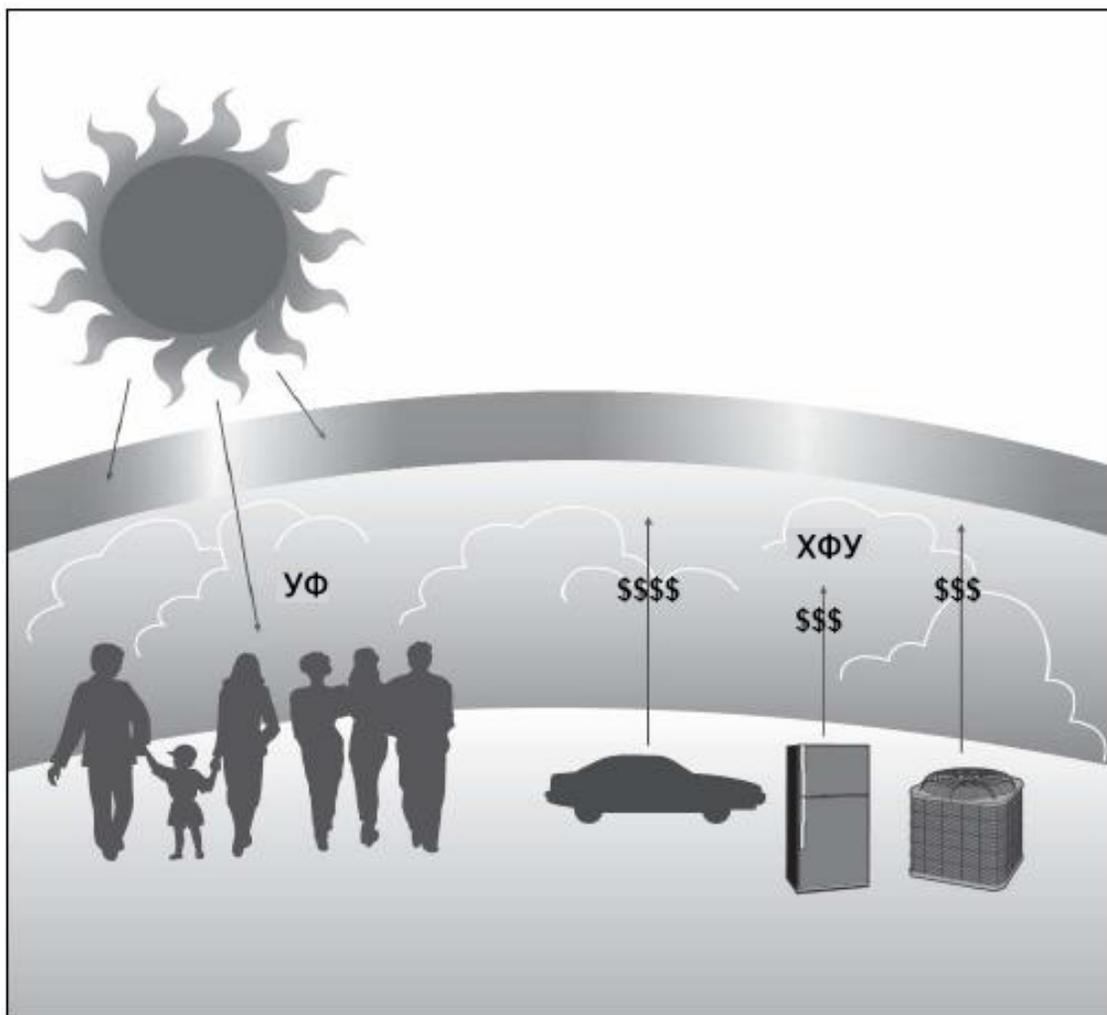
**Это завершающая секция документа.  
Следующая секция содержит материалы  
для МСБ.**

Сюда входит:

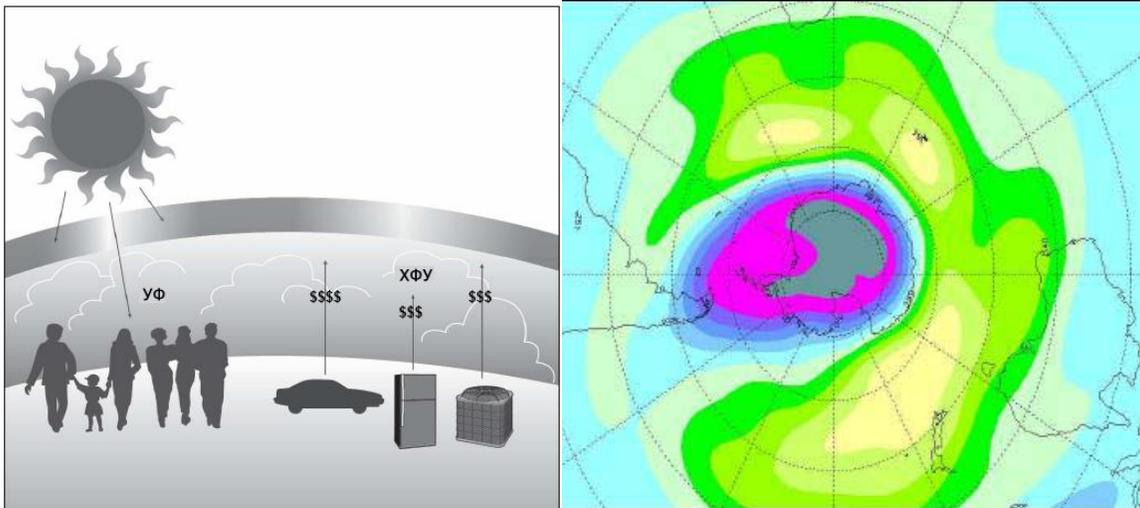
1. Рабочий журнал малого бизнеса по повышению осведомленности по ОРВ.
2. Руководство по обслуживанию стационарных холодильных установок и кондиционеров.
3. Руководство по обслуживанию мобильных холодильных установок и кондиционеров.

Хватит тратить деньги на ХФУ!  
Как ваш бизнес может сохранить  
озоновый слой и сберечь деньги.

Руководство для МСБ



# Что случилось с озоновым слоем?



**Дыра в озоновом слое**

## **Наш поврежденный озоновый слой**

Ученые всего мира сделали вывод о том, что ХФУ и другие газы, выпущенные в атмосферу, разрушают озоновый слой.

Разрушение озонового слоя позволяет все большему количеству ультрафиолетового излучения достигать земли. Ученые согласны с тем, что повышенная ультрафиолетовая радиация может:

- вызвать проблемы со здоровьем, например: рак кожи, катаракта глаз;
- нанести вред урожаю продовольствия и экосистеме.

# Почему это происходит?

Это происходит по нескольким причинам, например:

- некачественные работы техников при обслуживании или ремонте
- утечки из оборудования (например, из кондиционера в автомобиле);
- Утечки из поврежденного или выброшенного оборудования
- выбросы ОРВ по неосторожности при его производстве.

К примеру, ХФУ может находиться в вашем кондиционере, холодильнике или в автомобильном кондиционере.



Выброс ХФУ в атмосферу наносит вред озоновому слою.



ХФУ, выброшенные в мусор, - это выброшенные деньги на ветер!

\$\$\$\$\$\$



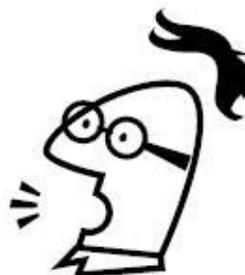
## **-ГОРЯЧАЯ НОВОСТЬ-**

Почти что все страны согласны прекратить использовать и производить ХФУ к 2010 году



**Индивидуальный рабочий  
листок страны**

## Что это будет значить для меня и моего бизнеса?



**“Я больше не смогу покупать  
и использовать ХФУ!!”**

Теперь ХФУ будут выводить из использования и его больше никогда не будет.

Прибыльность вашего бизнеса будет под угрозой, если вы не перейдете на использование других хладагентов и/или оборудования.

Лучше перейти раньше, чем поздно. Большинство компаний и стран еще не перешли на другие хладагенты и оборудование.

Не ждите момента, когда станет поздно!

## Сколько денег это стоит?

Используйте нижеприведенную таблицу для подсчета затрат вашего бизнеса с учетом повышения затрат на ХФУ в последующие 6 месяцев. Правый столбец необходим для подсчета реальной экономии от сокращения использования ХФУ.

Существующее потребление ХФУ (кг)		Существующие затраты (\$)		Сокращение потребления ХФУ (кг)		Экономия денег (\$)	
Месячное потребление	Годовое потребление	Месячные затраты	Годовые затраты	Месячное потребление	Годовое потребление	Месячная экономия	Годовая экономия
25	300	75	900	7,5	90	22,5	270
50	600	150	1800	15	180	45	540
100	1200	300	3600	30	360	90	1080
200	2400	600	7200	60	720	180	2160
300	3600	900	10800	90	1080	270	3240
400	4800	1200	14400	120	1440	360	4320
500	6000	1500	18000	150	1800	450	5400

Примечание: В целях иллюстрации мы возьмем условную цену за 1 единицу ХФУ 3 доллара США за кг. Это цена только для демонстрационных целей.

На основе опыта других стран, возможно цена ХФУ увеличится вдвое к 2010 году. Нижеследующая таблица покажет на сколько ваши операционные затраты на ХФУ могут увеличиться в течение времени в результате повышения рыночных цен.

Если цены на ХФУ повысятся к 2010 году						
Месячное потребление ХФУ (кг)	Ежегодные текущие затраты на ХФУ (\$)	Будущие ежегодные затраты на ХФУ (\$)				
		2006	2007	2008	2009	2010
25	900	1 035	1 190	1 369	1 574	1 810
50	1 800	2 070	2 381	2 738	3 148	3 620
100	3 600	4 140	4 761	5 475	6 296	7 241
200	7 200	8 280	9 522	10 950	12 593	14 482
300	10 800	12 420	14 283	16 425	18 889	21 723
400	14 400	16 560	19 044	21 901	25 186	28 964
500	18 000	20 700	23 805	27 376	31 482	36 204

Примечание: Авторы не могут точно предвидеть повышение цен на ХФУ, но эта таблица ясно показывает возможный пример при условии повышения цены ХФУ.

## Руководство для Местных Партнеров: Как определить озоноразрушающие хладагенты ?

Очень часто названия, используемые для обозначения хладагентов, можно спутать. В приведенной ниже таблице обозначены используемые коды ХФУ или ГХФУ. Это поможет определить тип хладагента. К сожалению, не часто используются коды, их подменяют на торговые имена или просто обозначение R, тем самым ХФУ-12 также может иметь название R-12, Arcton©12 или Forane©12. Приведенный список показывает общепринятые торговые названия. Некоторые из них используются для различных типов хладагентов (например: Forane©12 используется для ХФУ, ГХФУ и ГФУ), а некоторые более описательны: например, типа Klea© используется только для обозначения хладагента ГФУ.

### Общепринятые торговые названия

Arcton©    Care©    Freon©    Forane©    Genetron©  
Greencool©    Isceon©    Klea©    Solkane©    Suva©  
Klea=ГФУ, Forane=ХФУ, ГХФУ и ГФУ

### Озоноразрушающие вещества

Название	Название хладагента
ХФУ-11	R-11
ХФУ-12	R-12
ХФУ-113	R-113
ХФУ-114	R-114
ХФУ-115	R-115
ХФУ-13	R-13
ХФУ-111	R-111
ХФУ-112	R-112



### Переходные озоноразрушающие вещества

Название	Название хладагента
ГХФУ-123	R-134a
ГХФУ-124	R-124
ГХФУ-141b	R-141b
ГХФУ-142b	R-142b
ГХФУ-22	R-22
ГХФУ-225	R-225

## Руководство для Местных Партнеров: **Как определить хладагенты** **Альтернативы озоноразрушающих хладагентов**

### Альтернативы

Название	Название хладагента
ГФУ-245а	R-245fa
ГФУ-125	R-125
ГФУ-134а	R-134а
ГФУ-143а	R-143а
ГФУ-152	R-152а
ГФУ-23	R-23
ГФУ-32	R-32



**Если вы сомневаетесь, общие названия можно определить по:**

- штампу на пластине даты изготовления
- терморасширительному вентилю для определенного хладагента
- давлению, используя нижеприведенную таблицу для определения хладагента (смотри ниже по давлению насыщения для некоторых общих хладагентов)

Окружающая температура	Хладагент	Давление насыщения
30°C	R-12	847.72 кпа или 108 psig
	R-134а	886.63 кпа или 114 psig
	HC	107 psig

# Какой мой выбор?

Нижеследующий список содержит 4 варианта выбора для вас. Эта рабочий журнал содержит секции для каждого варианта.

## 1. СЛЕДУЙТЕ ПРАВИЛАМ И ИНСТРУКЦИЯМ

- обучение по предотвращению выбросов ХФУ
- Смотрите



## 2. ПЕРЕЙДИТЕ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХФУ К АЛЬТЕРНАТИВНЫМ ВЕЩЕСТВАМ, ТАКИМ КАК:

- ГФУ 134а (R-134а);
- Углеводороды;
- Смеси хладагентов.



## 3. ОБЗАВЕДИТЕСЬ НОВЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ.

- оборудованием для обслуживания;
- оборудованием для проведения рециркуляции;



## 4. РАБОЧИЕ ЛИСТКИ ПОМОГУТ ВАМ

Обратитесь к **рабочим листкам** по внутристрановой помощи.



# 1. Следуйте правилам и инструкциям: **Практика обслуживания стационарных холодильных установок и установок воздушного кондиционирования.**



## Главные шаги на пути к профессиональной практике по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

Шаг 1. Извлечение хладагента

Шаг 2. Демонтаж и замена компрессора, фильтра-осушителя, испарителя, конденсатора и т.д

Шаг 3. Обслуживание и ремонт: промывка и очистка системы.

Шаг 4. Замена компонентов и соединение их паянием.

Шаг 5. Тестирование системы на предмет утечки и его вакуумирование.

Шаг 6. Аккуратная зарядка системы хладагентом

### **Важное напоминание!**

- не заправляйте хладагентом, пока не устранена утечка
- не промывайте систему, пока ХФУ не удален из нее
- не перезаряжайте хладагентом
- ретрофит или замена на смеси хладагент
- безопасность

ДЛЯ ПОДРОБНОЙ СПРАВКИ СМОТРИТЕ РУКОВОДСТВО ПО  
ОБСЛУЖИВАНИЮ СТАЦИОНАРНЫХ И МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ.  
(Предоставленная вашим организатором встречи)

# 1. Следуйте правилам и инструкциям: **Практика обслуживания холодильных установок и систем воздушного кондиционирования.**



## **Шаг 1. Извлечение хладагента**

Извлечение подразумевает изъятие хладагента, находящегося в любом состоянии из системы, и помещение его на хранение во внешнем сосуде без необходимости в его тестировании или обработке. Перед началом работы необходимо извлечь весь хладагент из системы. Можно использовать активный или пассивный способ извлечения хладагента. Для детальной справки смотри руководство по обслуживанию стационарных и мобильных систем.

## **Шаг 2. Подготовка к ремонту**

Для проведения ремонта требуется следующие инструменты: инструменты для твердой пайки, фильтры-осушители с двойным вводом, трубки достаточной длины, ручной/шаровой клапан или переходники и соединители;

Отсоедините компоненты, которые подлежат замене.

Фильтр-осушитель должен всегда быть заменен.

## **Шаг 3. Просушка и продувка системы**

Просушите и продуйте систему с применением азота, чистотой не менее 99,995% и с точкой росы не выше  $-40^{\circ}\text{C}$  при давлении 5 бар. Для сгоревшего двигателя компрессора используйте трихлорэтилен для промывки компонентов. После промывки трихлорэтиленом, не забудьте прогреть компоненты электролампой высокого напряжения или феном, чтобы удалить остатки трихлорэтилена.

## **Шаг 4. Сборка**

Вы можете собрать систему, используя новые или отремонтированные компоненты. При пайке соединений стальных труб с медными трубками используйте припой, содержащий серебро не менее 45%. После твердой пайки с применением азота, проверьте концы на наличие зазора, в частности, на концах капиллярных труб.

# 1. Следуйте правилам и инструкциям: **Практика обслуживания холодильных установок и систем воздушного кондиционирования.**



## Шаг 5. Тестирование на предмет утечки и вакуумирование

Испытание на герметичность системы необходимо проводить с применением чистого азота при избыточном давлении в 10 бар. Вакуумирование системы проводится с применением двухступенчатого масло-заполненного вакуумного насоса и 4х-коллекторного мановакуумметра или зарядной станцией. Электронный прибор для измерения вакуума может считывать вакуумные данные в микронах ртути. Убедитесь, что вакуум установлен на уровне 500 микрон или меньше, после чего протестируйте систему на способность удерживать вакуум. Верхний допустимый уровень 1500 микрон. Чем ниже уровень, т.е. ближе к 500 микрон, тем лучше удерживается вакуум или лучше герметичная способность.

## Шаг 6. Аккуратное заполнение

После вакуумирования системы, ее необходимо зарядить хладагентом, желательно такого же веса, указанного на табличке производителя. После зарядки хладагентом, проверьте работу системы.

В процессе проведения испытания убедитесь, что:

1. Система охлаждается от температуры окружающей среды до требуемой температуры в течение соответствующего периода времени. Температуру необходимо замерить при помощи электронного термометра, датчик которого расположен в воздушном пространстве внутри емкости или морозильника.
2. Ток, потребляемый системой на месте, должен находиться под контролем. После корректировки напряжения любое ненормальное повышение или понижение тока должно быть проверено.
3. Во время и после снижения температуры, давление всасывания и разрядки должно стабилизироваться. Любое повышение или понижение в давлении всасывания или разрядки является причиной для беспокойства.

## 2. Замена старого оборудования: **Поменяйте оборудование, использующее ХФУ, на альтернативное оборудование**



Новое оборудование не должно использовать хладагенты ХФУ. По возможности необходимо применять оборудование, использующее хладагент низкого или нулевого воздействия на озоновый слой (ГФУ или УВ), принимая во внимание технику безопасности. Если требуется установить холодильную систему на основе ХФУ, необходимо будет учесть следующие вопросы в дополнение к рекомендуемым принципам обслуживания и эксплуатации:

1. Проверьте эксплуатационное помещение, оно должно быть соответствующего размера и иметь хорошую вентиляцию. При установке системы необходимо соблюсти требуемое минимальное расстояние до стен, чтобы избежать перегрева компрессоров и конденсаторов..
2. Перед установкой системы убедитесь, что трубы и аксессуары находятся в чистом состоянии.
3. Чтобы предотвратить окисление во время пайки, необходимо продуть систему сухим азотом.
4. Для удаления остатков или других механических включений из труб после пайки или сварки необходимо продуть трубы сухим азотом. Ни при каких обстоятельствах нельзя использовать кислород для этой цели.
5. Проверьте доступность труб для проведения последующих их проверок, ремонтов или обслуживания. Не допускайте прохождения труб с хладагентом в земле, по водостокам и каналам.
6. Перед введением пробного газа, убедитесь, что все трубы с хладагентом и механические соединения хорошо затянуты.
7. Проведите испытание на герметичность.
8. Повесьте информационную табличку на каждую систему с указанием деталей оборудования, технических данных, типа и количества используемого хладагента и смазочного материала.
9. Прочтите документы по камере давления и сертификаты по испытанию давлением и убедитесь, что сосуды имеют соответствующие таблички с указанием заводских характеристик.

### 3. Приобретите новое оборудование: **Купите новое оборудование**



- Оборудование для обслуживания
- Оборудование для рециркуляции
- Некоторые типы оборудования для извлечения могут также проводить извлечение и рециркуляцию.

#### **Простое оборудование для извлечения:**

- извлекает хладагент в виде пара, а затем конденсирует его до момента попадания его в цилиндр.

Схема аппарата для извлечения, производитель компания HIDECOR



Передвижной аппарат для извлечения и рециркуляции устройств воздушного кондиционирования, производитель компания ICF



## 4. Помощь уже на пути

# **Индивидуальный рабочий листок страны**

[Внутристрановая рабочая страница для изменения озоновым центром]



**Нижеследующий материал - это руководство по обслуживанию стационарных и мобильных холодильных установок и систем кондиционирования.**

**Местные партнеры могут распространить это руководство среди субъектов МСБ, желающих получить дополнительную информацию по рекомендованной практике.**

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## **Темы:**

1. Основы систем холодильных установок и воздушного кондиционирования
2. Хладагенты
3. Испытание на герметичность
4. Промывка / продувка / очистка
5. Заправка хладагентом
6. Понятия: извлечение, рециркуляция, утилизация
7. Извлечение
8. Рециркуляция
9. Ретрофит

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## **Основы: Порядок обслуживания**

**В обслуживание холодильных установок и кондиционеров включается:**

- извлечение хладагента
- чистка и промывка
- ремонт
- продувка и тестирование на предмет засора
- откачка и вакуумирование
- зарядка хладагентом
- пайка труб
- проверка работоспособности

**Дополнительные шаги по обслуживанию устройств на основе углеводорода:**

- безопасная продувка углеводорода
- извлечение оставшегося хладагента при помощи вакуумного насоса

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Основы: Проблемы из-за воздуха и влаги

### Проблемы вследствие наличия воздуха в системе:

- повышенное давление на стороне нагнетания и всасывания
- повышенное потребление тока
- невозможность достижения низкой температуры
- срабатывание автоотключения при повышенном давлении



### Проблемы из-за наличия влаги в системе:

- блокировка расширительных клапанов
- образование кислоты в масле хладагента
- разрушение компрессора в результате потери его прочности
- выгорание обмотки в герметичном компрессоре



# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Основы: Меры предосторожности при обслуживании

### Во время извлечения газов:

- Не переполняйте цилиндр
- Не смешивайте типы хладагентов
- Используйте только чистые цилиндры
- Проверяйте давление в цилиндре
- Цилиндр для извлечения газов имеет особые обозначения в зависимости от страны, чтобы не перепутать с баллоном для хладагента.

### Ключевые понятия:

Соблюдение мер предосторожности во время проведения обслуживания поможет обеспечить безопасность и улучшить результат обслуживания

### Для правильной подготовки стыков необходимо провести пайку. Для чего требуется:

- Подготовка поверхности
- Чистка соединений
- соответствующая температура
- соответствующий флюс

### Для очистки и промывки нельзя использовать следующее:

- Бензин
- Воздух
- Кислород

### Проведение испытания на герметичность:

- Не используйте сжатый воздух, так как он содержит влагу, а также смазывающие вещества, другие газы и хладагенты.

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Основы: Хладагенты и техника безопасности

### Безопасное обращение, транспортировка и хранение цилиндров:

- Четко пометьте на цилиндрах тип хладагента
- Если не используется цилиндр, необходимо закрыть колпачок вентиля
- Не подвергайте баллон нагреванию с температурой выше 50°C
- Запрещается переделывать или проводить ремонт вентиля и баллонов
- Нельзя повторно заполнять баллон, кроме тех случаев, когда они специально предназначены для извлеченного хладагента.
- Откачка хладагента:
  - Откачка хладагента должно проводиться в хорошо проветриваемом помещении.
  - Перед заполнением баллона необходимо отвакуумировать и взвесить его.
  - Для сокращения потери хладагента используйте короткий шланг.
  - Откачайте или прочистите воздухом, чтобы сократить потери хладагента.
  - Не заполняйте баллон жидким хладагентом больше чем на 80% от внутреннего объема баллона.

#### Ключевые понятия:

- избегайте контакта с хладагентами
- недостаточная вентиляция может вызвать удушье

### Безопасное обращение с хладагентами:

- Соприкосновение с жидким хладагентом может вызвать обморожение. При обморожении необходимо промыть холодной водой пораженные места.
- При работе с хладагентами необходимо надеть защитные средства – перчатки, очки, спецодежду.
- Так как хладагент тяжелее воздуха, он будет скапливаться на нижнем уровне, поэтому эти уровни должны хорошо проветриваться.
- Хладагенты вытесняют воздух и поэтому могут вызывать удушье. При удушье необходимо доставить пострадавшего в безопасное место и согреть его. Возможно потребуются медицинская помощь и проведение искусственного дыхания
- Часто используемые хладагенты могут быть нетоксичными, но все же следует минимизировать время пребывания человека в этой среде.

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## **Основы: Хладагенты и техника безопасности**

### **Техника безопасности при обслуживании:**

- Нельзя курить при работе с хладагентами, так как они легко воспламеняются
- Работать надо в хорошо проветриваемом помещении.
- Нельзя выпускать хладагенты в воздух.
- Хранить зарядное оборудование следует в безопасном месте.

### **Техника безопасности при транспортировке и хранении:**

- Хранить баллоны хладагентов и оборудование следует в вертикальном положении.
- Транспортировка хладагентов осуществляется открытым способом.
- Хранить газы следует в безопасном месте, защищенном от солнца и плохих погодных условий.
- Не следует хранить баллоны вблизи окон.
- Необходимо закрывать вентили баллонов.
- Транспортировка хладагентов должна осуществляться только в баллонах.

## Хладагенты: Различные виды хладагентов

### Углеводородные хладагенты

#### Различные вид хладагентов:

- Хлорфторуглерод (ХФУ)
- Гидрохлорфторуглерод (ГХФУ)
- Гидрофторуглерод (ГФУ)
- Хладагенты, не содержащие галоген, – аммиак, углеводород

#### Обычные хладагенты можно определить по:

- Штампу на табличке технических данных.
- Термостатическому расширительному клапану
- Давлению, используя нижеследующую таблицу:

Окружающая температура	Хладагент	Давление насыщения
30°C	R-12	847.72 кПа
	R-134a	886.63 кПа
	HC	832,18 кПа

Руководство по обслуживанию холодильных  
установок и систем воздушного  
кондиционирования

**Хладагенты: Компоненты оборудования с  
хладагентами R-12 и R-134a**

**Технические советы:**

- Для хладагента R-134a необходим другой мотор-компрессор и масло
- При замещении на компрессор с хладагентом R-134a мощность компрессора должна быть выше предыдущего.
- Фильтр-осушители с хладагентом R-134a должны иметь большую влагопоглощающую способность
- Капиллярная трубка для R-134a длиннее на 10-20%.
- Зарядка R-134a составляет 90-95% от зарядки R-12
- Конденсатор может быть больше на 15% для оборудования, использующего R-134a

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Тест на герметичность: Причины утечек

### Причины, вызывающие утечки:

- Вибрация – она вызывает деформацию меди, смещение изоляции, расшатывание болтов и т.д.
- Перепады температуры и давления – вызывают нагрузки на материалы расширяющего и сужающего характера.
- Фрикционное трение может стать причиной поломки материала
- Неправильный подбор материалов. Некоторые типы шлангов имеют определенный уровень герметичности; известно, что некоторые материалы приходят в негодность при вибрации, меняющемся давлении и температуре.
- Плохой контроль качества материалов – изменения в вибрации, давлении и температуре, могут стать причиной утечки.
- Случайное повреждение

### Ключевые понятия:

- избегайте контакта с хладагентами
- недостаточная вентиляция может вызвать удушье

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Тест на герметичность: Общие советы при проведении испытания на герметичность

### Советы:

- Если давление хладагента в системе **низкое**, то необходимо сделать диагностику системы на герметичность до ее перезарядки.
- Существуют много проблем, возникающих в системах воздушного кондиционирования, которые могут быть сперва диагностированы как утечка хладагента. Например: система не охлаждает, но при этом вентилятор, компрессор и другие устройства могут работать.
- Наличие масла вокруг трубных соединений обычно означает утечку, но это фактор не должен быть определяющим.

### Ключевые идеи:

- Испытание необходимо проводить до перезарядки
- При обнаружении даже одной протечки необходимо проводить проверку всей системы

### Типы испытания на герметичность:

- Электронные и ультразвуковые детекторы: эффективны для обнаружения малых утечек в общих местах. Для определения утечки большинство этих детекторов берут небольшие образцы воздуха вокруг оборудования.
- Маслорастворимые присадки яркого цвета (красного или синего): Для обнаружения мест утечек из системы применяются присадки для масел.
- Ультрафиолетовая лампа: Освещает флуоресцентную краску на месте утечки и может обнаруживать утечку массой до 7 кг в год. Такая система обнаружения утечки требует добавки присадки в систему. При освещении ультрафиолетовой лампой источников утечки это присадка примет светло-желтый или светло-синий цвет.
- Ультразвуковые детекторы: Они прослушивают системы на предмет утечки газов. Для этого метода требуется определенное знание мест утечек и способность слышать низкий уровень производимого шума. Этот метод используется совместно с азотным испытательным газом, а также может быть использован созданием источника шума определенной частоты внутри оборудования, при этом настроив детектор на эту частоту.

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Испытание на герметичность: Применение мыльного раствора и ультрафиолетовой лампы

### Применение метода мыльного раствора:

- Используйте чистый сухой азот при давлении в 10 бар.
- Заправьте систему азотом через фильтр-осушитель при закрытом положении вентиля.
- Нанесите мыльный раствор на предполагаемое место утечки.
- Выпустите азот и устраните утечку.
- Повторно поведите испытание

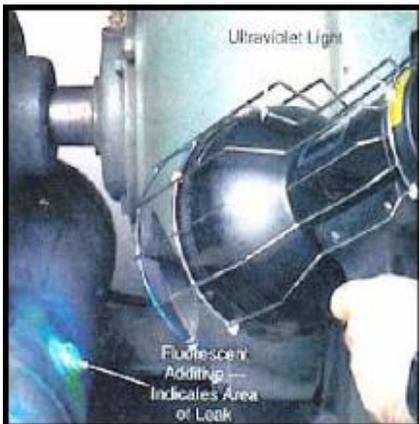
### Ключевые понятия:

- образующиеся пузыри означают наличие утечки



### Ключевые понятия:

- Желто-зеленой свечение при освещении ультрафиолетовой лампой указывает на утечку.



### Метод с ультрафиолетовой лампой:

- Этот метод очень часто используется на больших системах, которые не позволяют использовать мыльный раствор или электронные детекторы.
- Добавляются присадки в масло системы.
- При освещении ультрафиолетовой лампой происходит желто-зеленое свечение, указывающее на утечку.

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Испытание на герметичность: Электронные детекторы

### Советы:

- Необходимо назначить одного из механиков мастерской ответственным за использование и обслуживание детектора.
- Конец электронного детектора хрупкий, необходимо осторожно работать с ним. При использовании детектора необходимо поднести щуп к местам предполагаемых утечек прокладки. Также вы сможете подставить свою ладонь в места предполагаемых утечек, чтобы обнаружить хладагент.

### Ключевые идеи:

- Нельзя наводить щуп на места больших утечек, так как могут быть повреждены чувствительные сенсоры прибора.
- При использовании электронного детектора НЕ СЛЕДУЕТ наводить сенсор прибора на места обдува от вентилятора, так как скопившийся хладагент в месте утечки может быть развеян потоком воздуха от вентилятора, что может привести к неправильному определению утечки.
- Необходимо использовать электронные детекторы в хорошо проветриваемых помещениях, иначе детектор может определить фоновое содержание ХФУ, находящегося в воздухе.



## Руководство по обслуживанию холодильных устройств и систем воздушного кондиционирования

### Испытание на герметичность: галлоидный течеискатель (лампа) и метод высокого давления

#### Галлоидный течеискатель:

- Через шланг засасывается воздух с хладагентом к пламени лампы
- При горении хладагента меняется цвет пламени от синего к зеленому.

#### Ключевые понятия:

- При наличие утечки меняется цвет пламени от синего к зеленому.

#### Метод опрессовки системы:

- Используйте азот для создания высокого давления в системе до максимального значения 300 избыточного давления (psig).
- Контролируйте понижение давления на приборах или прислушивайтесь к шипению утечки.

#### Ключевые понятия:

- Падения давления в системе означает наличие утечки.

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Промывка/Продувка/Очистка

### Почему требуется промывка?

- Перед заменой компонентов необходимо промыть внутреннюю систему. Перегоревший двигатель или сбой работы компрессоров ведет к загрязнению системы.
- При полном выгорании компрессора необходимо заменить компрессор, фильтр-осушитель и капиллярную трубку.
- Остальную часть системы необходимо очистить при помощи трихлорэтилена или гексаном. Очищенные компоненты необходимо прогреть, чтобы выпарить оставшийся трихлорэтилен. Наличие любых хлорированных соединений в жидкой форме могут привести к образованию геля и грязи, которые могут засорить капиллярную трубку. Такое часто происходит с хладагентом ГФУ-134а.

### Ключевые идеи:

- Для удаления загрязнения, образовавшихся после удаления нерабочего компрессора, фильтра-осушителя или вследствие засорения труб или расширительного клапана - рекомендуется проводить промывку.
- Также рекомендуется промывка, если система загрязнена любым другим веществом кроме своего хладагента или он содержит избыточное масло хладагента.
- При проведении промывки очень важно предотвратить выброс в атмосферу R-12 и R-11, так как они разрушают озоновый слой.

### Меры предосторожности

- Отсоедините и изолируйте секции системы как можно надежнее.
- Перекачайте загрязненный хладагент в спецбаллоны для рециркуляции
- Очистите каждую секцию отдельно с применением озонобезопасного вещества
- После промывки испарителя и конденсатора химическим веществом, необходимо продуть систему чистым сухим азотом. Проверьте чистоту азота (99.995% и с точкой росы не выше  $-40^{\circ}\text{C}$ ).

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Промывка/Продувка/Очистка

### Технические советы:

- Если сгорел электродвигатель компрессора, то кислота и грязь разносятся по всей системе. Для промывки необходимо применить химическое вещество, например, такие как растворители трихлорэтилен или гексан. Для промывки нельзя использовать СТС или бензин.
- При использовании трихлорэтилена необходимо проводить работу в хорошо проветриваемом помещении и в перчатках. После использования трихлорэтилена необходимо просушить компоненты при помощи лампы или фена, чтобы выпарить весь химикат.
- После использования химического вещества, необходимо продуть систему азотом.
- При сгоревшем электродвигателе компрессора, продувать следует только азотом.
- Запомните! Продувку необходимо проводить в двух направлениях, чтобы удалить любой засор, находящийся в конденсаторе или в других компонентах.
- При высоком давлении выше 150 psi могут быть повреждены компоненты системы.
- Растворители, используемые при продувке, должны быть полностью удалены из системы. Если растворитель останется в системе, то он может дестабилизировать хладагент и повредить систему.
- Высокое давление промывки может стать причиной утечки. После промывки необходимо проверить систему на предмет утечки.
- Продувка также удаляет масло из системы, соответственно необходимо будет пополнить масло перед зарядкой.
- Продувка системы азотом не удаляет масло.
- Новые промывочные вещества содержат раствор сложного эфира и углеводород.
- Нельзя использовать сжатый воздух для продувки системы, работающей на R-134a. Смесь сжатого воздуха и хладагента R-134a могут вызвать пожар или взрыв. Сжатый воздух содержит влагу, что может повредить систему.
- Никогда не продувайте систему ХФУ-продуктами, так как это может привести к нежелательному выбросу ОРВ. Продувка системы R-134a при помощи ХФУ-продуктов приведет к порче масла или коррозии системы.
- Продувка с открытыми вентилями не всегда удаляет засор из устройств конденсатора. Использование проходных фильтров считается наиболее эффективным методом удаления постороннего материала, возникшего вследствие поломки компонентов.

# Руководство по обслуживанию холодильных устройств и систем воздушного кондиционирования

## Заправка хладагентов

### Технические советы:

- Чтобы провести точную зарядку и избежать проблем в будущем:
  - используйте термометр, комплект средств измерений, схему давления и температуры (указана внизу), указывающую на соотношение между давлением системы и температурой воздуха.
  - используйте весы для измерения количества хладагента.
  - используйте тарированный цилиндр для измерения количества хладагента.
  - используйте автоматическую заправочную станцию.
- Заправка, основанная только на данных о давлении, может быть неточной, что может привести к избыточной зарядке и повредить систему.
- При заправке с измерением давления, необходимо учитывать влажность и температуру воздуха внутри мастерской.
- Необходимо добавить масло во время зарядки, если хладагент был извлечен из системы воздушного кондиционирования при помощи рециркуляционного оборудования.
- Нельзя никогда смешивать газы или масла R-13 и R134a.
- Техник должен посоветовать клиенту провести рециркуляцию хладагента, если его система требует проведения перезарядки, с целью обнаружения мест утечек и их ремонта. Дозаправка системы без откачки хладагента и ремонта мест утечки может привести к лишней утечке хладагента.
- Следующие условия – это знаки, указывающие на то, что система была недозаправлена или заправлена с избытком.

### Ключевые идеи:

- Если система требует перезарядки, следовательно, в ней есть утечка.
- Избыточная зарядка может повредить компрессор.
- Зарядку следует проводить медленно и постепенно.
- Только откаченная система может быть заряжена

Не полная заправка	Избыточная заправка
Низкое давление всасывания	Высокое давление на выходе
Высокий перегрев	Высокая температура на выходе
Перегрев двигателя компрессора	Жидкость заполняет компрессор
Низкая охлаждающая мощность	Низкая охлаждающая мощность
Низкое напряжение	Низкое напряжение
Обугливание/Загрязнение в компрессоре	Обугливание/Загрязнение в компрессоре

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

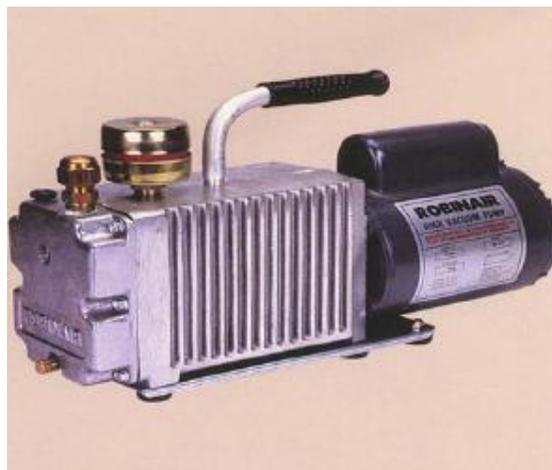
## Откачка

### Ключевые идеи:

- Для правильной работы холодильная установка должна содержать только хладагент и сухое масло. Все остальное, например, воздух и влага, должно быть удалено посредством откачки.
- Компоненты неочищенной системы могут прийти в негодность и, соответственно, потребуются большой ремонт.

### Технические советы:

- Всегда проводите очистку системы в случаях:
  - замены компрессора, конденсатора, осушителя, испарителя, и т.д.
  - когда в системе нет хладагента.
  - когда хладагент загрязнен.
  - замены масла хладагента.
- При откачке, используя вакуумный насос, удаляются влага и воздух из системы посредством выпаривания влаги и удаления ее воздухом.
- Если необходимо прогревание, следует использовать теплый воздух, тепловые лампы или воду. Никогда нельзя использовать горелку.
- Необходимо проверить измерительные приборы, так как не все они показывают ноль при атмосферном давлении.
- При откачке из системы R-134a, следует использовать вакуумный насос R-134a или рециркуляционную станцию, оснащенную вакуумным насосом.



# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Извлечение, Рециркуляция и Утилизация

### Определения:

- **Извлечение:** Это процесс изъятия хладагента, находящегося в любом состоянии, из системы и помещению его во внешний баллон без необходимости проведения проверки или иного действия.
- **Рециркуляция:** Это процесс сокращения загрязняющих веществ в используемом хладагенте путем отделения от него масла, удаления конденсата, и замены фильтра-осушителя, с которым удаляют влагу, кислотность и твердые частицы. Большинство оборудований по извлечению также проводит и рециркуляцию, с целью проведения на месте очистки и повторного использования хладагента.
- **Восстановление:** Это процесс очистки использованного хладагента до уровня первоначального состояния хладагента. Для обеспечения должного уровня чистоты необходимо проведение химического анализа. Обычно хладагент отправляют в компании, занимающимся восстановлением.

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Извлечение: Обзор

### Ключевые идеи:

- Всегда необходимо применять извлечение хладагентов. Не допускайте выброса хладагентов в атмосферу.
- Для извлечения хладагента из системы можно использовать следующие методы:

#### Пассивное извлечение :

- метод перетекания
- ускоренное извлечение с использованием компрессора системы.

#### Активное извлечение

- с использованием простых аппаратов для извлечения
- с использованием извлекающего аппарата с маслоотделителем

- Перекачка хладагента в баллоны - это опасный процесс. Она всегда должна проводиться методом, описанным производителем хладагента.

### Технические советы:

Когда следует извлекать хладагент:

- при продувке системы R-12.
- при использовании хладагента R-12 для определения утечки.
- при извлечении R-12 из "пустых" баллонов.
- необходимо рециркулировать весь извлеченный R-12 для повторного использования.
- Для очистки R-12, которые прибыл в загрязненном виде или с влажностью.

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Извлечение: Обзор

### Технические советы:

- В зависимости от состояния хладагента, т.е. уровня и видов загрязнителей, содержащихся в нем, извлеченный хладагент можно повторно использовать в той же системе, из которой он был извлечен или отправлен на восстановление.
- Нельзя использовать хладагент, извлеченный из системы с перегоревшим компрессором, кроме тех случаев, когда хладагент был извлечен при помощи устройства, имеющий маслоотделитель и фильтры.
- Имеются в наличии наборы для проведения тестов, позволяющие протестировать хладагент на наличие влаги и кислот.
- Если масло обесцвечено (черно-коричневый, черный), то необходимо проверить его на кислотность.
- Если тест на кислотность дал положительный результат, то следует прекратить использование хладагента и масла. Необходимо хранить такой хладагент отдельно для последующего его восстановления или уничтожения.
- Принципы определения метода для извлечения:
  - пассивный метод: подходит для извлечения хладагента из системы весом до 400 грамм;
  - активный метод: если извлекается более чем 400 грамм хладагента;

### Рисунки: Баллон и устройство для извлечения хладагента

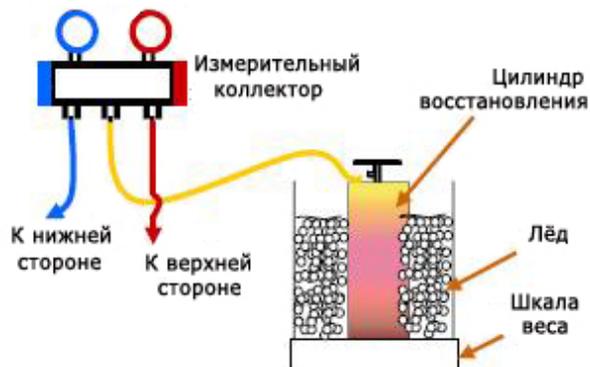


# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Извлечение: Пассивные методы

### Метод перетекания хладагента:

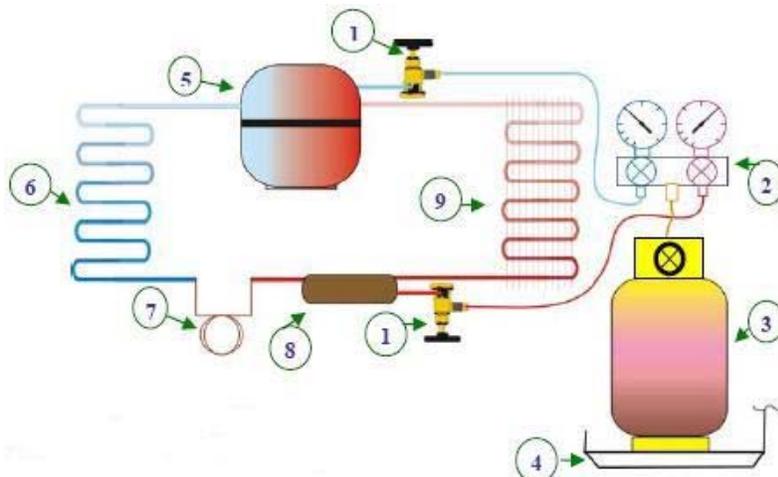
- Хладагент переходит в баллон для размещения извлекаемого хладагента из-за разности давления между системой и баллоном.
- Чтобы повысить скорость перетекания хладагента, можно провести предварительно вакуумирование баллона для извлечения хладагента или поместить его в ледяную ванну.
- Методом перетекания можно извлечь только небольшую часть от всего хладагента.



### Ускоренное пассивное извлечение с использованием компрессора системы.

- Хладагент выкачивают из системы, используя компрессор.
- Этот метод позволяет извлечь больше хладагента, чем метод перетекания, но все же он не до конца извлекает хладагент из системы.
- Убедитесь, чтобы давление в компрессоре системы не опускалось ниже нулевого давления (0 кПа)

1. Прокалывающий вентиль
2. Мановакуумметр
3. Баллон для извлечения
4. Весы
5. Компрессор
6. Испаритель
7. Капиллярная трубка
8. Фильтр-осушитель
9. Конденсатор



# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Извлечение: Активный метод

### Аппарат для извлечения с маслоотделителем

- Отделяет масло от хладагента и возвращает его в компрессор.

### Простой аппарат для извлечения

- Извлекает хладагент в виде пара и конденсирует его до попадания в баллон для извлечения.



# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## **Извлечение: техника безопасности**

- Хорошо ознакомьтесь с вашим устройством для извлечения.
- Жидкие хладагенты могут вызвать серьезные отморожения, следовательно, чтобы защитить себя от их попадания на тело, необходимо носить специальные перчатки и рубашки с длинными рукавами.
- При обслуживании загрязненного оборудования необходимо проявить чрезвычайную осторожность для предотвращения попадания капель масла от пара хладагента на кожу или одежду, потому что они могут содержать едкую кислоту.
- Необходимо носить защитную спецодежду: специальные очки, ботинки, штаны и рубашки с длинными рукавами.
- Случайное вдыхание пара хладагента опасно. Избегайте попадания паров хладагента внутрь организма. При работе с парами хладагента необходимо обеспечить достаточную вентиляцию помещения.
- Необходимо полностью обесточить оборудование, на котором будет проводиться извлечение. Выключите электропитание и закройте надежно на замок щит управления.
- НЕЛЬЗЯ переполнять баллон. Никогда не превышайте безопасный уровень веса баллона, основанного на нетто весе. Максимальное заполнение баллона должно быть не больше чем 80% от внутреннего его объема.

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Извлечение: Советы по технике безопасности

### Технические советы:

- Для перемещения баллона, необходимо использовать ручную тележку. Баллон необходимо пристегнуть к ручной тележке. Нельзя перекатывать баллон из одного места в другое в лежачем положении.
- Следует использовать качественные шланги. Убедитесь, что они хорошо присоединены и закреплены. Регулярно проверяйте прокладки шлангов.
- Шланги и электрические удлинители могут стать источником замыкания. Необходимо разместить предупреждающие знаки и ограждения в этих местах, чтобы избежать таких случаев.
- Необходимо пометить баллон или сосуд согласно приложенным инструкциям.
- НЕЛЬЗЯ смешивать разные типы хладагентов или размещать хладагент в баллон, предназначенный для другого типа хладагента.
- Надо использовать только чистые баллоны, не загрязненные маслом, кислотой, влагой и т.д.
- Перед использованием визуально проверьте каждый баллон, убедитесь, что баллоны регулярно испытывались под давлением.
- Баллоны должны иметь отдельный вентиль для жидкой фазы и газа, и должны быть оснащены предохранительным устройством от высокого давления.
- Все баллоны должны быть в хорошем и безопасном состоянии, при необходимости оснащены колпаками и должным образом помечены.
- При восстановлении хладагентов, свяжитесь с местной компанией по восстановлению и договоритесь о транспортировке.

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Рециркуляция

### Технические советы:

- Около 10-20% извлеченного хладагента невозможно рециркулировать. К ним относятся:
  - Фракции хладагента, извлеченного из системы с перегоревшим компрессором.
  - смеси различных типов хладагентов.
  - остатки после процесса извлечения и рециркуляции.
- Необходимо принять меры по недопущению выпуска в воздух смесей хладагентов или загрязненного хладагента.
- Тип хладагента можно определить следующим образом:
  - По надписи на табличке техданных.
  - По типу терморегулирующего вентиля (ТРВ) используемых для специфичных хладагентов.
  - По установившемуся давлению

### Ключевые идеи:

- **Рециркуляция** состоит из следующих этапов.
  - R-12 циркулирует в аппарате через теплообменник, маслоотделитель и фильтр-осушитель.
  - аппарат очищает газ
  - очищенный хладагент помещается в емкость для хранения.
  - Хладагент из емкости может быть снова использован для заправки систем (как новый хладагент)
- Хладагент после должной рециркуляции работает также, как и новый хладагент.

# Руководство по обслуживанию холодильных установок и систем воздушного кондиционирования

## Ретрофит

### Ретрофит:

При ретрофите необходимо учесть следующее:

- Необходимо знать параметры и данные существующей системы и предлагаемого ретрофита.
- Улучшение параметров энергоэффективности
- Прямые затраты на ретрофит и эксплуатационные затраты после проведения ретрофита
- Соответствующее оборудование для проведения ретрофита
- Четкая маркировка системы и компонентов после ретрофита
- Информация о хладагенте, замене масла и регламентах по обслуживанию

Дополнительно, соберите информацию об альтернативах по :

- Доступности
- Соответствующему обслуживанию
- Озоноразрушающей способности
- Огнеопасности
- Токсичности
- Энергоемкости
- Совместимости компрессора и существующих компонентов охлаждающей системы
- Совместимости с маслами
- Потенциалу глобального потепления

Пожалуйста, не используйте альтернативные решения без предварительной консультации с производителем системы.

# Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

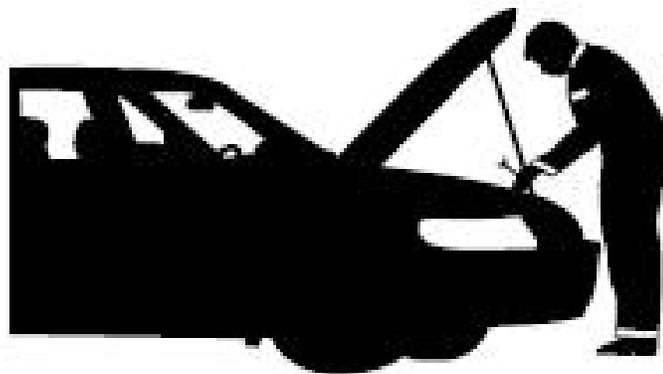
## Темы

### Ретрофит:

1. Основы мобильных систем кондиционирования
2. Хладагенты
3. Испытание на герметичность
4. Промывка / продувка/ очистка
5. Заправка хладагентов
6. Вакуумирование
7. Извлечение, рециркуляция, восстановление
8. Извлечение
9. Рециркуляция
10. Ретрофит

# Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

## Порядок обслуживания



**В обслуживание автомобильных кондиционеров включается:**

- извлечение хладагента
- чистка и промывка
- ремонт
- промывка и продувка
- откачка и вакуумирование
- заправка хладагентом
- пайка труб
- проверка работоспособности

## Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

### **Проблемы из-за воздуха и влаги**

#### **Проблемы вследствие наличия воздуха в системе:**

- повышенное давление на стороне нагнетания и всасывания
- повышенное потребление тока
- невозможность достижения низкой температуры
- автоотключение в системе защиты по высокому давлению



#### **Проблемы из-за наличия влаги в системе:**

- закупорка TRV и капиллярных трубок
- окисление масла
- преждевременный износ подшипников компрессора
- сгорание обмотки в герметичных компрессорах



# Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

## Меры предосторожности

### Технические советы:

- Жидкий хладагент так быстро испаряется, что при контакте с любым объектом может его заморозить.

### Ключевые понятия:

- Предотвратите попадания хладагента на кожу и глаза.
- Работайте в хорошо проветриваемом помещении.

Будьте крайне осторожны от попадания хладагента на кожу и глаза.



- При попадании хладагента в глаза необходимо закапать несколько капель минерального масла в глаз, чтобы он впитал хладагент и затем промыть слабым раствором борной кислоты.



- При работе с хладагентами всегда носите защитные очки



- Работайте в хорошо проветриваемом помещении
- хладагент вытесняет воздух, что может привести к головокружению и удушью.

# Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

## Использование измерительного мановакуумметра

### Технические советы:

- Измерительный комплект имеет одну сторону с низким давлением и одну с высоким давлением.
- Ручной вентиль на стороне с низким давлением открывает или закрывает шланг низкого давления, ведущего к шлангу для зарядки системы.

### Ключевые понятия:

- Во избежание загрязнения и порчи компонентов системы никогда не пытайтесь использовать измерительный мановакуумметр для R-134a при обслуживании системы кондиционирования, работающего на R-12, или наоборот.

- Давление измеряется только на стороне высокого давления мановакуумметра.
- Чтобы перекрыть оба шланга с низким и высоким давлением, поверните до конца оба вентиля мановакуумметра по часовой стрелке.
- Снимите колпаки с обоих вентилях высокого и низкого давления.
- Вставьте шланги высокого и низкого давления мановакуумметра в соответствующие штуцеры вентилях.
  - Поверните против часовой стрелки барашек защелкивающегося крепления
  - Для соединения к вентилю мановакуумметра втяните корпус защелкивающегося крепления.
  - Убедитесь, что замок переходника защелкнулась на своем месте, прижимая под собой уплотнение.
  - Поверните по часовой стрелке барашку расположенный сверху защелкивающегося крепления, чтобы впустить хладагент по шлангам коллектора.
  - Внимание: Концы шлангов коллектора должны быть оснащены защитными клапанами для предотвращения утечки хладагента из-за возможного повреждения клапанов Шредера.

## Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

### Хладагенты: Различия между системами, работающих на R-12 и R-134a

#### Технические советы:

- Для определения типа кондиционера в машине, Вам следует посмотреть на:
  - Табличку о зарядке хладагента.
  - Знак, указывающий на отсутствие ХФУ (если есть).
  - Главные компоненты.
  - Защитное устройство от высокого давления.
- Уплотнительные прокладки R-12 и R-134a:
  - Коричневые прокладки, использовавшиеся ранее в системах с R-12, не совместимы с хладагентом R-134a.
  - Зеленые прокладки, совместимы и с R-134a и с R12.
- Конденсаторы для R-134a:
  - Они имеют больше ребер на дюйм, чем у большинства конденсаторов для R-12.
  - Ребра снижают температуру конденсации, в то же время сохраняя аналогичный рабочий режим и бесперебойную работу, как и в системах с R-12.
- Диаметры трубок:
  - Некоторые модели автомашин с системой на R-134a могут оснащаться трубками, отличающимися по диаметру с трубками таких же моделей машин, использующих R-12.
- Действие заправочных соединений:
  - Новые вентили системы на R-134a отличаются от вентилях системы на R-12.
  - Вентили зарядных штуцеров открывают и закрывают входы к системе питающие обои стороны системы.
- Заправочные соединения:
  - Системы на R-134a имеют зарядные штуцеры для высокого и низкого давления.
  - Штуцеры защищены от соединений шлангов, предназначенных для R-12.
  - Сокращают утечку хладагента.
- Воздушный поток конденсатора:
  - Изменения в электродвигателях вентилятора кондиционера в автомобиле предусматривает увеличение объема потока воздуха через конденсатор и радиатор, тем самым компенсируя небольшую разницу в давлении и температуре хладагента R-134a.
  - На некоторых системах на R-134a между конденсатором и радиатором вставляются пенопластовые прокладки.

#### Ключевые понятия:

- Для определения типа используемого хладагента необходимо посмотреть на табличку о последней зарядки хладагента, табличке о не использовании ХФУ, главные компоненты и предохранительное устройства для защиты от высокого давления хладагента.

## Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

### Хладагенты: Альтернативы, сравнение R-12 и R-134a

#### Технические советы:

- Масла хладагента используемые в системе R-12 могут работать с системой R-134a только в течении короткого времени, потому что они не обеспечивают соответствующую смазку.
- Масла для R-134a обладают высокой влагопоглощающей способностью, чем масла для R-12.
- Некоторые фильтр-осушители работают только с R-12 или R-134a, в то же время встречаются такие фильтры-осушители, которые могут быть использованы с обоими хладагентами.

#### Ключевые понятия:

- R-12 и R-134a взаимно не совместимы! Необходимо использовать различные масла, шланги, измерительные приборы и оборудование по извлечению и рециркуляции для каждого типа хладагента.
- Соответствующее обращение и обслуживание оборудования для R-12 и R-134a помогает обеспечить должную работу кондиционеров, сократить непреднамеренный выброс, и предотвратить утечку хладагента из системы.

- Рабочее давление R-134a немного выше, чем у R-12, тем самым система на R-134a должна быть оснащена более прочными шлангами и вентилями.
- Для системы на R-134a, необходимо обеспечить достаточный воздушный поток через конденсатор.
- У хладагента R-134a температура кипения чуть ниже, чем у R-12.
- Молекулы R-134a меньше, чем у R-12, что приводит к быстрым потерям хладагента через шланги. Для использования с хладагентом R-134a применяется специальный шланг с нейлоновым покрытием.
- Температура кипения хладагента R-12 минус 26°C.
- Хладагент R-134a имеет нулевой озоноразрушающий потенциал, но имеет относительно высокий потенциал глобального потепления.
- R-134a невоспламеняющийся хладагент.

## Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

### **Хладагенты: Работа с системами на основе ГФУ-134а и масла хладагент PAG**

#### **Технические советы:**

- Масло PAG (полиалкилен гликоль) это летучее вещество не оставляющее следы.
- Содержать масляные сосуды необходимо плотно закрытыми, и ни в коем случае нельзя хранить масла PAG в пластиковых сосудах.
- Не следует смешивать инструменты R-134а с инструментами R-12.
- Никогда не промывайте систему при помощи хлорированных материалов (R-12 или перхлор).
- Никогда не чистите при помощи сжатого воздуха систему воздушного кондиционирования при наличии R-134а, так как существует высокий риск возгорания.
- Зарядку системы необходимо проводить точно согласно инструкциям на табличке зарядки.
- Для предотвращения возможного загрязнения системы, необходимо всегда менять фильтр-осушитель / приемник-накопитель (ресивер)

#### **Ключевые понятия:**

- Никогда не смешивайте инструменты R-134 с инструментами R-12.

# Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

## Хладагенты: Минимизация загрязнения

### Технические советы:

- Используйте только сертифицированное оборудование по извлечению и рециркуляции.
- Следуйте инструкции производителя по замене масла и фильтров.
- Нанимайте только квалифицированных специалистов, организуйте соответствующее обучение.
- Проведите проверку на кислотность.
- Проведите превентивный визуальный осмотр масла и смазывающего вещества
- Не смешивайте хладагенты.
- Для определения типа хладагента или смеси хладагента используйте таблички хладагентов.
- Проведите проверку масла на загрязненность.
- Никогда не используйте хладагенты после перегоревшего электродвигателя компрессора (кислотность).
- Используйте процесс выпаривания во время рециркуляции.

### Ключевые понятия:

- Определите тип хладагента.
- Проверьте масло на предмет загрязненности
- Не смешивайте хладагенты

## Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

### Испытание на герметичность: Общие советы по проведению испытания на герметичность.

#### Технические советы:

- Обычно утечка часто происходит в следующих местах:
  - В изношенных резьбовых соединениях.
  - На шлангах, соприкасающиеся с частями системы.
  - Изношенных прокладок шлангов
  - Компрессора и его прокладках

- Утечка в конденсаторе можно определить по масляным пятнам в форме новогодней елочки.

#### Ключевые понятия:

- Перед перезарядкой системы воздушного кондиционирования необходимо всегда проверять на предмет утечки.
- Устраните все утечки в системе, иначе хладагент будет продолжать течь.
- Даже после обнаружения утечки необходимо заново проверить всю систему воздушного кондиционирования на предмет других утечек.

- Утечку в месте испарителя можно проверить на месте слива воды или путем использования детектора утечки на вентиляторах воздушного кондиционирования внутри машины при включенном вентиляторе.
- Система с давлением ниже чем  $3.52 \text{ кгс/см}^2$  (50 psi) не выделяет достаточного хладагента для обнаружения детектором утечки.
- Масла, используемые с хладагентом R-134a, растворяются в воде. Метод обнаружения утечки на машинах с хладагентом R-134a по масляным пятнам в этом случае не применим.
- Присадки, используемые для определения утечки, специфичны для каждого хладагента. Присадки для хладагента R-12 не работают на систему с хладагентом R-13a.

## Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

### Испытание на герметичность: Методы.

#### Технические советы:

- Следующие типы детекторов утечки могут применяться:

Методы	Описание
<b>Галоидный течеискатель (пропан)</b>	Пламя пропана засасывает хладагент вместе с воздухом к горелке из медного сплава. Изменение цвета пламени происходит в случае наличия хладагента в воздухе. Этот метод не рекомендуется из-за угрозы связанной с открытым огнем и образования опасных газов.
<b>Электронный детектор</b>	Испытательный щуп засасывает любую утечку хладагента и при его обнаружении подает звуковой или световой сигнал.
<b>Метод обмыливания</b>	Мыльный раствор наносится на места предполагаемых утечек. При наличии утечки хладагента образуются пузыри и пена.
<b>Раствор присадок</b>	Это цветной раствор, введенный в систему кондиционирования при утечке показывает это место цветовой отметкой.

## Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

### Испытание на герметичность: Процедуры обнаружения утечки пузырьковым детектором

#### Технические советы:

- Рекомендуется использовать коммерческие пузырьковые детекторы, а в качестве мыльного раствора можно применить раствор из обычного домашнего мыла.
- Используйте кисть для нанесения мыльного раствора в местах подозрительных утечек.
- Образование пузырей означает наличие утечки.
- Проверьте всю систему на наличие других утечек.

#### Ключевые понятия:

- Можно использовать в качестве мыльного раствора сделанного из обычного домашнего мыла
- проверьте всю систему на наличие утечки



## Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

### Испытание на герметичность: Процедуры обнаружения утечки электронным детектором

#### Советы:

- Необходимо назначить одного из механиков мастерской ответственным за использование и обслуживание детектора.
- Конец электронного детектора хрупкий, необходимо осторожно работать с ним. При использовании детектора необходимо поднести щуп к местам предполагаемых утечек прокладки. Также, вы сможете подставить свою ладонь в места предполагаемых утечек, чтобы обнаружить хладагент.

#### Ключевые идеи:

- Нельзя наводить щуп на места больших утечек, так как могут быть повреждены чувствительные сенсоры прибора.
- При использовании электронного детектора НЕ СЛЕДУЕТ наводить сенсор прибора на места обдува от вентилятора, так как скопившийся хладагент в месте утечки может быть развеян протоком воздуха от вентилятора, что может привести к неправильному определению утечки.
- Необходимо использовать электронные детекторы в хорошо-проветриваемых помещениях, иначе детектор может определить фоновое ХФУ находящегося в воздухе.



# Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

## Промывка/Продувка/Очистка

### Почему требуется промывка?

- Перед заменой компонентов необходимо промыть внутреннюю систему. Перегоревший двигатель или сбой компрессоров ведет к загрязнению системы.
- При сгорании электродвигателя компрессора необходимо заменить компрессор, фильтр-осушитель и капиллярную трубку.
- Остальную часть системы необходимо очистить при помощи трихлорэтилена или гексана. Очищенные компоненты необходимо прогреть, чтобы выпарить оставшийся трихлорэтилен. Наличие любых хлорированных соединений в жидкой форме может привести к образованию гели и грязи, которые могут засорить капиллярную трубку. Такое часто происходит с хладагентом ГФУ-134а.

### Ключевые идеи:

- Для удаления загрязнения образовавшихся после удаления нерабочего компрессора, влагопоглотителя, или вследствие засорения труб или расширительного клапана рекомендуется проводить промывку.
- Также рекомендуется промывка, если система загрязнена любым другим веществом кроме своего хладагента или он содержит избыточное масло хладагента.
- При проведении промывки очень важно предотвратить выброс в атмосферу R-12 и R-11, так как они разрушают озоновый слой.

### Меры предосторожности

- Отсоедините и изолируйте секции системы как можно надежнее.
- Перекачайте загрязненный хладагент к спецбаллонам рециркуляции
- Очистите каждую секцию отдельно с применением озоно-безопасного вещества
- После промывки испарителя и конденсатора химическим веществом, необходимо продуть систему чистым сухим азотом. Проверьте чистоту азота (99.995% и с точкой россы не выше  $-40^{\circ}\text{C}$ ).

# Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

## Промывка/Продувка/Очистка

### Технические советы:

- Если сгорел электродвигатель компрессора, то кислота и грязь разносится по всей системе. Для промывки необходимо применить химическое вещество, например как растворители трихлорэтилен или гексан. Для промывки нельзя использовать СТС или бензин.
- При использовании трихлорэтилена, необходимо проводить работу в хорошо проветриваемом помещении и в перчатках. После использования трихлорэтилена, необходимо просушить компоненты при помощи лампы или фена чтобы выпарить весь химикат.
- После использования химического вещества, необходимо продуть систему азотом.
- При сгоревшем электродвигателе компрессора, продувать следует только азотом.
- Помните продувку необходимо проводить в двух направлениях, чтобы удалить любой засор, находящийся в конденсаторе или в других компонентах.
- При высоком давлении выше 150 psi могут быть повреждены компоненты.
- Растворители используемые при продувке должны быть полностью удалены из системы. Если растворитель останется в системе, то он может дестабилизировать хладагент и повредить систему.
- Высокое давление промывки может стать причиной утечки. После промывки необходимо проверить систему на предмет утечки.
- Продувка также удаляет масло из системы, соответственно необходимо будет пополнить масло перед зарядкой.
- Продувка системы азотом не удаляет масло.
- Новые промывочные вещества содержат раствор сложного эфира и углеводород.
- Нельзя использовать сжатый воздух для продувки системы, работающей на R-134a. Смесь сжатого воздуха и хладагента R-134a могут вызвать пожар или взрыв. Сжатый воздух содержит влажность, что может повредить систему.
- Никогда не продувайте систему ХФУ продуктами, так как может привести к нежелательному выбросу ОРВ. Продувка системы R-134a при помощи ХФУ продуктов приведет к порче масла или коррозии системы.
- Продувка с открытыми вентилями не всегда удаляет засор из устройств конденсатора. Использование проходных фильтров считается наиболее эффективным методом удаления постороннего материала возникших вследствие поломки компонентов.

## Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

### Заправка хладагентов: Технические советы

#### Технические советы:

- Заправка системы – добавка хладагента соответствующего качества в зависимости от вакуумированности.
- Количество хладагента определяется спецификациями дизайна.
- Существует два метода зарядки:
  - Зарядка жидким хладагентом.
  - Зарядка газообразным хладагентом.
- Уровень хладагента можно определить по стеклянной трубке. Такая трубка помогает определить точное количество хладагента, также помогает определить температуру, так как жидкий хладагент имеет разный объем при разной температуре.
- Когда систему заправляют более одним типом хладагента, рекомендуется использовать отдельные перегонные аппараты для каждого хладагента.

#### Ключевые идеи:

- Заправка системы – добавка хладагента соответствующего качества в зависимости от вакуумированности.
- Существует два метода зарядки:
  - Зарядка жидким хладагентом.
  - Зарядка газообразным хладагентом.

# Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

## Заправка хладагентов: Технические советы

### Технические советы:

- Что бы провести точную зарядку и избежать проблем в будущем:
  - используйте термометр, комплект средств измерений, схему давления и температуры (указана внизу), указывающие на отношение между давлением системы и температуры воздуха.
  - используйте весы, измеряющие хладагент.
  - используйте тарированный цилиндр, измеряющий хладагент.
  - используйте автоматическую заправочную станцию.
- Заправка, основанная только на данных о давлении, может быть не точной, тем самым может привести к избыточной зарядке и повредить систему.
- При заправке с давлением необходимо учитывать влажность и температуру воздух внутри мастерской.
- Перед заправкой системы необходимо полностью отвакуумировать систему воздушного кондиционирования и удалить всю влагу.
- Необходимо добавить масло во время зарядки, если хладагент был извлечен из системы воздушного кондиционирования при помощи рециркуляционного оборудования.
- Нельзя никогда смешивать газы или масла R-13 и R134a.
- Техник должен посоветовать клиенту провести рециркуляцию хладагента, если его система требует зарядку, с целью обнаружения мест утечек и их ремонта. Дозаправка системы без откачки и ремонта утечки может привести к лишней утечки хладагента.
- Следующие условия – это знаки, указывающие на то, что система была недозаправлена или заправлена с избытком.

### Ключевые идеи:

- Если система требует перезарядки, следовательно, в ней есть утечка.
- Избыточная зарядка может повредить компрессор.
- Зарядку следует проводить медленно и постепенно.
- Только откаченная система может быть заряжена

Не полная заправка	Избыточная заправка
Низкое давление всасывания	Высокое давление на выходе
Высокий перегрев	Высокая температура на выходе
Перегрев двигателя компрессора	Жидкость заполняет компрессор
Низкая охлаждающая мощность	Низкая охлаждающая мощность
Низкое напряжение	Низкое напряжение
Обугливание/Загрязнение в компрессоре	Обугливание/Загрязнение в компрессоре

## Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

### Заправка хладагентов: Таблица давления

**Таблица Давление-Температура R-12:**

Температура		Давление		Температура		Давление	
°F	°C	PSIG	kPA	°F	°C	PSIG	kPA
65	18.3	74	510	90	32.2	110	758
66	18.9	75	517	91	32.8	111	765
67	19.4	76	524	92	33.3	113	779
68	20.0	78	538	93	33.9	115	793
69	20.6	79	545	94	34.4	116	800
70	21.1	80	552	95	35.0	118	814
71	21.7	82	565	96	35.6	120	827
72	22.2	83	572	97	36.1	122	841
73	22.8	84	579	98	36.7	124	855
74	23.3	86	593	99	37.2	125	862
75	23.9	87	600	100	37.8	127	876
76	24.4	88	607	101	38.3	129	889
77	25.0	90	621	102	38.9	130	896
78	25.6	92	634	103	39.4	132	910
79	26.1	94	648	104	40.0	134	924
80	26.7	96	662	105	40.6	136	938
81	27.2	98	676	106	41.1	138	951
82	27.8	99	683	107	41.7	140	965
83	28.3	100	689	108	42.2	142	979
84	28.9	101	696	109	42.8	144	993
85	29.4	102	703	110	43.3	146	1007
86	30.0	103	710	111	43.9	148	1020
87	30.6	105	724	112	44.4	150	1034
88	31.1	107	738	113	45.0	152	1048
89	31.7	108	745	114	45.6	154	1062

## Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

### Извлечение, Рециркуляция и Утилизация

#### Определения:

- **Извлечение:** Это процесс изъятия хладагента, находящегося в любом состоянии, из системы и помещению его во внешний баллон без необходимости проведения проверки или иного действия.
- **Рециркуляция:** Это процесс сокращения загрязняющих веществ в используемом хладагенте путем отделения от него масла, удаления конденсата, и замены фильтра-осушителя, с которым удаляют влагу, кислотность и твердые частицы. Большинство оборудований по извлечению также проводит и рециркуляцию, с целью проведения на месте очистки и повторного использования хладагента.
- **Восстановление:** Это процесс очистки использованного хладагента до уровня первоначального состояния хладагента. Для обеспечения должного уровня чистоты необходимо проведение химического анализа. Обычно хладагент отправляют в компании, занимающимся восстановлением.

# Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

## Извлечение: Обзор

### Ключевые идеи:

- Всегда необходимо применять извлечение хладагентов. Не допускайте выброса хладагентов в атмосферу.
- Для извлечения хладагента из системы можно использовать следующие методы:

#### Пассивное извлечение :

- метод перетекания
- ускоренное извлечение с использованием компрессора системы.

#### Активное извлечение

- с использованием простых аппаратов для извлечения
  - с использованием извлекающего аппарата с маслоотделителем
- Перекачка хладагента в баллоны - это опасный процесс. Она всегда должна проводиться методом, описанным производителем хладагента.

### Технические советы:

Когда следует извлекать хладагент:

- при продувке системы R-12.
- при использовании хладагента R-12 для определения утечки.
- при извлечении R-12 из "пустых" баллонов.
- необходимо рециркулировать весь извлеченный R-12 для повторного использования.
- при извлечении R-12 из машин прибывших на осмотр
- при извлечении R-12 из машин прибывших соседних мастерских, не имеющих рециркуляционного оборудования.
- при извлечении R-12 из других систем обслуживания, в которых система воздушного кондиционирования должна быть демонтирована.

# Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

## Извлечение: Обзор

### Технические советы:

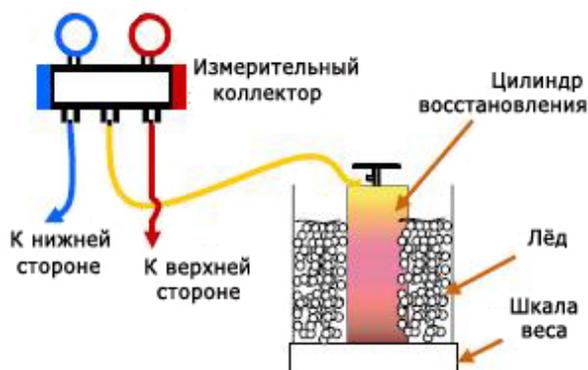
- В зависимости от состояния хладагента, т.е. уровня и типа содержащегося в нем загрязнителей, извлеченный хладагент можно повторно использовать в той же системе, из которой он был извлечен или отправлен на утилизацию.
- Нельзя использовать хладагент, извлеченный из системы с перегоревшим компрессором, кроме тех случаев, когда хладагент был извлечен при помощи устройства имеющий сепаратор масла и фильтры.
- Имеются в наличии наборы для проведения тестов, позволяющие протестировать хладагент на наличие влаги и кислот.
- Если масло обесцвечено (черно-коричневый, черный), то необходимо проверить его на кислотность.
- Если тест на кислотность дал положительный результат, то следует прекратить использование хладагента и масла. Необходимо хранить такой хладагент отдельно для последующей транспортировки его в специальное место (компания) для дальнейшего его уничтожения.
- Принципы определения метода для извлечения:
  - пассивный метод: подходит для извлечения хладагента из системы весом до 400 грамм;
  - активный метод: если извлекается более чем 400 грамм хладагента;

# Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

## Извлечение: Пассивный метод

### Метод перехода заряда:

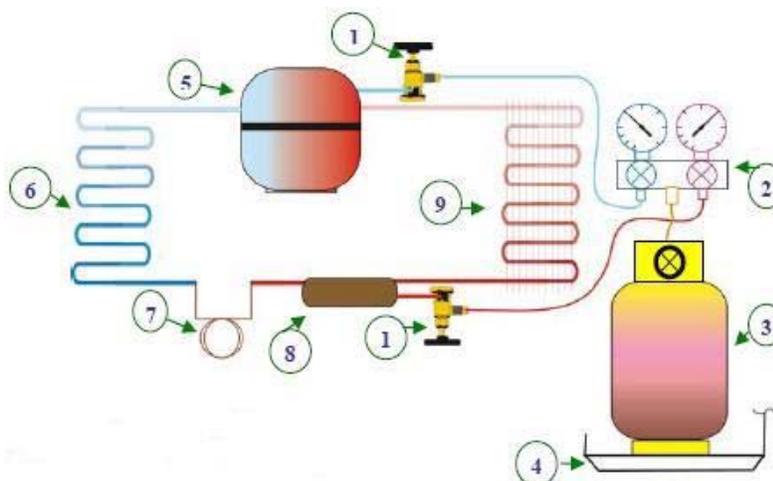
- Хладагент переходит в баллон для размещения извлекаемого хладагента из-за разности давления между системой и баллоном.
- Чтобы повысить скорость перетекания хладагента, можно провести предварительно вакуумирование баллона для извлечения хладагента или поместить его в ледяную ванну.
- Методом перетекания можно извлечь только небольшую часть от всего хладагента.



### Ускоренное пассивное извлечение с использованием компрессора системы.

- Хладагент выкачивают из системы, используя компрессор.
- Этот метод позволяет извлечь больше хладагента, чем метод перетекания, но все же он не до конца извлекает хладагент из системы.
- Убедитесь, чтобы давление в компрессоре системы не опускалось ниже нулевого давления (0 кПа)

1. Прокалывающий вентиль
2. Мановакуумметр
3. Баллон для извлечения
4. Весы
5. Компрессор
6. Испаритель
7. Капиллярная трубка
8. Фильтр-осушитель
9. Конденсатор



# Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

## Извлечение: Активный метод

### Аппарат для извлечения с маслоотделителем

- Отделяет масло от хладагента и возвращает его в компрессор.

### Простой аппарат для извлечения

- Извлекает хладагент в виде пара и конденсирует его до попадания в баллон для извлечения.



## Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

### **Извлечение: Советы по технике безопасности**

#### **Технические советы:**

- Хорошо ознакомьтесь с вашим устройством для извлечения.
- Жидкие хладагенты могут вызвать серьезные отморожения, следовательно необходимо носить специальные перчатки и рубашки с длинными рукавами, чтобы защитить себя от случайных контактов.
- При обслуживании загрязненного оборудования необходимо проявить чрезвычайную осторожность для предотвращения попадания масла пара хладагента на кожу или одежду, потому что они могут содержать едкую кислоту.
- Необходимо носить защитную спецодежду: специальные очки, ботинки, штаны и рубашки с длинными рукавами.
- Случайное вдыхание пара хладагента опасно. Избегайте попадания паров хладагента внутрь организма. При работе с парами хладагента необходимо обеспечить достаточную вентиляцию помещения.
- Необходимо полностью обесточить оборудование, на котором будет проводиться извлечение. Выключите электропитание и закройте надежно на замок щит управления.
- **НЕЛЬЗЯ** переполнять баллон. Никогда не превышайте безопасный уровень веса баллона, основанного на нетто весе. Максимальное заполнение баллона должно быть не больше чем 80% от внутреннего его объема.

## Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

### **Извлечение: Советы по технике безопасности**

#### **Технические советы:**

- Для перемещения баллона, необходимо использовать ручную тележку. Баллон необходимо пристегнуть к ручной тележке. Нельзя перекатывать баллон из одного места в другое в лежачем положении.
- Следует использовать высококачественные шланги. Убедитесь, что они хорошо присоединены и закреплены. Регулярно проверяйте прокладки шлангов.
- Шланги и электрические удлинители могут стать источником замыкания. Необходимо разместить предупреждающие знаки и ограждения в этих местах, чтобы избежать таких случаев.
- Необходимо пометить баллон или сосуд согласно приложенным инструкциям.
- НЕЛЬЗЯ смешивать разные типы хладагентов или размещать хладагент в баллон, предназначенный для другого типа хладагента.
- Надо использовать только чистые баллоны, незагрязненные маслом, кислотой, влагой и т.д.
- Перед использованием визуально проверьте каждый баллон, убедитесь, что баллоны регулярно испытывались под давлением.
- Баллоны должны иметь отдельный вентиль для жидкой фазы и газа, и должны быть оснащены предохранительным устройством от высокого давления.
- Все баллоны должны быть в хорошем и безопасном состоянии, при необходимости оснащены колпаками и должным образом помечены.
- При восстановлении хладагентов, свяжитесь с местной компанией по восстановлению и договоритесь о транспортировке.

# Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

## Рециркуляция

### Технические советы:

- Около 10-20% извлеченного хладагента не возможно рециркулировать. К ним относятся:
  - Фракции хладагента, извлеченного из системы с перегоревшим компрессором.
  - смеси различных типов хладагентов.
  - остатки после процесса извлечения и рециркуляции.
- Необходимо принять меры по недопущению выпуска в воздух смешанного хладагента или загрязненного хладагента.
- Тип хладагента можно опознать следующим образом:
  - По надписи на табличке техданных.
  - По типу терморегулирующего вентиля (ТРВ) используемых для специфичных хладагентов.
  - По установившемуся давлению
- Чтобы внедрить аппарат по извлечению и рециркуляции в обычный порядок работы мастерской, необходимо следовать такому процессу:
  - Извлечь хладагент из машины до полного заполнения сосуда.
  - Рециркулировать хладагент.
  - Убрать сосуд с чистым хладагентом и поставить пустой сосуд в аппарат.
  - Извлечь хладагент из других автомашин.
  - Заправить системы рециркулированным хладагентом.

### Ключевые идеи:

- **Рециркуляция** состоит из следующих этапов.
  - R-12 циркулирует в аппарате через теплообменник, маслоотделитель и фильтр-осушитель.
  - аппарат очищает газ
  - очищенный хладагент помещается в емкость для хранения.
  - Хладагент из емкости может быть снова использован для заправки систем (как новый хладагент)
- Хладагент после должной рециркуляции работает также, как и новый хладагент.

# Руководство по обслуживанию автомобильных кондиционеров

## Ретрофит

### Ретрофит:

При процессе ретрофите необходимо учесть следующее:

- Необходимо знать параметры и данные существующей системы и предлагаемого ретрофита.
- Улучшение параметров энерго-эффективности
- Прямые затраты по ретрофиту и эксплуатационные затраты после проведения ретрофита
- Соответствующее оборудование для проведения ретрофита
- Четкая отметка системы ретрофита и компонентов после ретрофита
- Информация о хладагенте, замены масла и спецификаций по обслуживанию

Дополнительно, соберите информацию об альтернативном выборе:

- Доступности
- Соответствующему обслуживанию
- Озоноразрушающей способности
- Огнеопасности
- Токсичности
- Энергоемкости
- Совместимости компрессора и существующих компонентов охлаждающей системы
- Совместимости с маслами
- Потенциалу глобального потепления

Пожалуйста, не используйте альтернативные решения без предварительной консультации с производителем системы.

## Список литературы и источники информации

**Национальные озоновые центры, местные партнеры и средний-малый бизнес могут найти соответствующий материал из ниже приведенного списка:**

1. Обучающее руководство по работе в охладительном секторе, UNEP, 1994
2. Обучающее руководство по охлаждающим аппаратам и управлению хладагентами, UNEP DTIE, 1994.
3. Элементы по установке политики, стратегии и институциональных рамок для защиты озонового слоя, UNEP DTIE, 1994.
4. Практическое руководство для промышленности по управлению выводу ОРВ из потребления, UNEP DTIE, 1998.
5. Руководство по выполнению правил работы, Охладительный сектор, UNEP DTIE, 1998.
6. Правила по системам для извлечения и рециркуляции – Холодильный сектор, UNEP DTIE, 1999.
7. Правила работы по минимизации выбросов хладагентов из холодильных систем. Холодильный систем, Великобритания, 1997.

### **Ссылки по техническим темам:**

#### **Вопросы по озону и окружающей среде.**

1. Комплект для облучателей, 1998, Обучающий Центр по вопросам окружающей среде, Правительство Индии.
2. [www.theozonehole.com](http://www.theozonehole.com)
3. [www.ciesin.org/TG/OZ/cfcozn.html](http://www.ciesin.org/TG/OZ/cfcozn.html)
4. [www.ciesin.org/TG/OZ/o3depl.html](http://www.ciesin.org/TG/OZ/o3depl.html)
5. [www.ciesin.org/docs/001-462/001-462.html](http://www.ciesin.org/docs/001-462/001-462.html)
6. [www.epa.gov/ozone/science/index.html](http://www.epa.gov/ozone/science/index.html)

#### **Качество рециркулированного ОРВ**

1. Принципы извлечение и рециркуляции систем – Вывод ОРВ из потребления в развивающихся странах – Холодильный сектор - UNEP DTIE, Многосторонний фонд по выполнению Монреальского Протокола, 1999.
2. [www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/3245-e.pdf](http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/3245-e.pdf)
3. [www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf](http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf)

#### **Холодильные системы и системы воздушного кондиционирования – Обслуживание и окружающая среда.**

4. 1. Принципы извлечения и рециркуляции систем – Вывод ОРВ из потребления в развивающихся странах – Холодильный сектор - UNEP DTIE, Многосторонний фонд по выполнению Монреальского Протокола, 1999.  
[www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/3245-e.pdf](http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/3245-e.pdf)

**Новые хладагенты и технологии:**

1. [www.bbc-consultancy.com/hydrocarbon Refrigerants Guidlines.pdf](http://www.bbc-consultancy.com/hydrocarbon_Refrigerants_Guidlines.pdf)
2. ECOCOOOL, №.6, Март 2003, Стр8
3. Swiss Contract Skill Cards Steps 1-5

**Обслуживание и ремонт холодильных систем и систем воздушного кондиционирования**

1. Обучающий справочник HIDECOR
2. [www.rparts.com/Catalog/Tools & Equipment/vacuum\\_pumps.asp](http://www.rparts.com/Catalog/Tools_& Equipment/vacuum_pumps.asp)
3. Национальное обучение по работе в холодильном секторе:  
Вспомогательные учебник для НОЦ по выводу ХФУ из потребления.
4. ОРВ в развивающихся странах  
[www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/3467-e.pdf](http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/3467-e.pdf)

**Хладагенты**

1. Обучающий справочник HIDECOR
2. [www.york.com/products/esg/updates/eng-Updates/34.pdf](http://www.york.com/products/esg/updates/eng-Updates/34.pdf)

**Обнаружение утечки**

1. Работа в холодильном секторе – обучающий справочник, OzonAction, UNEP
2. Обучающий справочник HIDECOR

**Продувка и вакумирование/промывка**

1. [www.hyvac.com/](http://www.hyvac.com/)
2. Справочник по работе в холодильном секторе, 1998, Вывод ОРВ из потребления в развивающихся странах, Многосторонний Фонд по выполнению Монреальского Протокола , UNEP
3. [www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf](http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf)

**Заправка хладагентом**

1. Справочник по работе в холодильном секторе, 1998, Вывод ОРВ из потребления в развивающихся странах, Многосторонний Фонд по выполнению Монреальского Протокола , UNEP
2. [www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf](http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf)
3. Обучающий справочник HIDECOR

**Извлечение, рециркуляция и восстановление хладагентов.**

1. Обучающий справочник HIDECOR
2. ECOCOOOL, №.6, Март 2003, Стр8

**Ретрофит**

1. Справочник по работе в холодильном секторе, 1998, Вывод ОРВ из потребления в развивающихся странах, Многосторонний Фонд по выполнению Монреальского Протокола , UNEP
2. [www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf](http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf)
3. ECOCOOOL, №.12, Декабрь 2004, стр.8

**Удаление и замена компрессора, фильтра-осушителя, капиллярной трубки, конденсатора, испарителя:**

1. [www.emersonclimatecontractor.com](http://www.emersonclimatecontractor.com)
2. [www.gwik.com/pmtech/pmtech\\_manual.pdf](http://www.gwik.com/pmtech/pmtech_manual.pdf)
3. [www.hvacmechanic.com/trouble\\_shooting/sm01,02-5.pdf](http://www.hvacmechanic.com/trouble_shooting/sm01,02-5.pdf)
4. [www.occaonline.pearsoned.com](http://www.occaonline.pearsoned.com)
5. [www.process-cooling.com](http://www.process-cooling.com)

**Обслуживание и ремонт: Промывка и очистка системы**

1. [www.ec.gc.ca/ozone/docs/sands/rac/en/cop/fluoro\\_cop.pdf](http://www.ec.gc.ca/ozone/docs/sands/rac/en/cop/fluoro_cop.pdf)
2. ECOCOOL, №.8, Октябрь 2003, стр.6

**Замена компонентов и припайка в систему. Демонтаж.**

1. [www.hvacmechanic.com/trouble\\_shooting/sm01,02-5.pdf](http://www.hvacmechanic.com/trouble_shooting/sm01,02-5.pdf)
2. ECOCOOL, №.9, Декабрь 2003, стр.6

**Испытание на герметичность и вакумирование системы.**

1. [www.amgas.com/ldrefpage.htm](http://www.amgas.com/ldrefpage.htm)
2. Обучающий справочник UNEP, 1994
3. ECOCOOL, №.6, Март 2003, стр.8

**Аккуратная зарядка хладагентом**

1. [www.hvacmechanic.com/trouble\\_shooting/sm01,02-5.pdf](http://www.hvacmechanic.com/trouble_shooting/sm01,02-5.pdf)
2. Обучающий справочник UNEP, 1994
3. ECOCOOL, №.11, Сентябрь 2004, стр.8

**Другая литература UNEP**

1. Инновационный подход для вывода ОРВ из потребления в странах с низким потреблением ОРВ, 19 встреча Исполнительного комитета Многостороннего Фонда, UNEP, 1996.
2. Отчет работы UNEP по решению нужд стран с низким потреблением ОРВ, 20 встреча Исполнительного комитета Многостороннего Фонда, UNEP, 1996.
3. Отчет Технического комитета по холодильным систем, систем воздушного кондиционирования и тепловых насосов. UNEP, 1995.
4. Смеси хладагентов для замены ХФУ и ГХФУ. UNEP. 1995
5. Руководство по выполнению работ – Холодильный сектор UNEP, 1998
6. Стандарты и практика работы, UNEP, 1995
7. Руководство для промышленности по управлению вывода ОРВ из потребления. UNEP. 1994.
8. Извлечение и рециркуляция, Изучение примеров. UNEP. 1994.
9. Книга по технологиям по защите озонового слоя, холодильные системы, системы воздушного кондиционирования, тепловые насосы. UNEP.
10. Технологии с низким ОРВ и без ОРВ. Сборник примеров разработанные промышленностью и Правительствами. UNEP. 1995.

## **О Департаменте Технологии, Промышленности и Экономике UNEP**

Департамент UNEP оказывает помощь правительствам, местным властям и людям принимающие решения в бизнесе и промышленности по разработке и внедрению политики основанные на устойчивом развитии.

Департамент проводит работу для продвижения:

- устойчивого потребления и производства.
- эффективного использования возобновляемой энергии
- адекватного управления химикатами.
- интеграции затрат на защиту окружающей среды в политику развития

**Офис директора расположен в Париже, который координирует работу посредством:**

- Центра по международной технологии по окружающей среде – ИЕТС (Осака, Шига)
- Производство и Потребление (Париж)
- Химикаты (Женева)
- Энергетика (Париж)
- Озон (Париж)
- Экономика и торговля (Женева)

*Деятельность UNEP DTIE концентрируется на повышение осведомленности, улучшении передачи знания и информации, способствуя технологическому сотрудничеству и партнерству, выполняя международные конвенции и соглашения.*

**Для детальной справки обращайтесь:**

[WWW.UNEP.FR](http://WWW.UNEP.FR)

Этот справочник предназначен для оказания содействия Национальным Озоновым Центрам в мероприятиях по решению задач, вместе с компаниями средних размеров, организации обучающих курсов и оказания содействия в преодолении трудностей в мероприятиях по выводу ОРВ из потребления. Материалы справочника являются смесью между программой и основным обучающим материалом. Этот справочник оказывает помощь НОЦ в привлечении местных партнеров, таких как поставщиков оборудования и химикатов при работе с малым бизнесом.

Программа Объединенных Наций по  
Защите Окружающей Среде

Адрес: P.O. Box 30552 Nairobi, Kenya  
Тел: (254 20) 621234  
Факс: (254 20) 623927  
E-mail: [cpianfo@unep.org](mailto:cpianfo@unep.org)  
web: [www.unep.org](http://www.unep.org)



Для справок обращайтесь по адресу:

**UNEP DTIE**

OzonAction Programme  
Tour Mirabeau  
39-43 Quai André Citroën  
75739 Paris Cedex 15, France

**Multilateral Fund for the  
Implementation of the  
Montreal Protocol**

1800 McGill College Avenue  
27th Floor  
Montreal, Quebec H3A 3JC  
Canada

DIT/0659/PA