



Мнения европейских подрядчиков в отрасли кондиционирования, холодильного дела и тепловых насосов

# ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ С ХЛАДАГЕНТАМИ С ПОНИЖЕННОЙ (A2L) И ПОВЫШЕННОЙ (A3) ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТЬЮ

Версия 1.0 – апрель 2016

AREA ([www.area-eur.be](http://www.area-eur.be)) – Европейская организация подрядчиков в отрасли кондиционирования, холодильного дела и тепловых насосов. Будучи основанной в 1988 году, AREA представляет интересы 22 членов 19 европейских стран, представляющих более 13. 000 компаний (в основном малого и среднего бизнеса), штат которых насчитывает порядка 110.000 специалистов, а ежегодный оборот составляет € 20 миллиардов.

# ПРЕДИСЛОВИЕ

В будущем мы столкнемся с растущим количеством альтернативных хладагентов ГФУ в связи с Правилами ЕС по Ф-газам и последующим всемирным процессом замещения веществ с высоким потенциалом глобального потепления. Для снижения уровня воздействия глобального потепления необходимо, чтобы молекулы хладагента обладали меньшей степенью устойчивости, что приводит к воспламеняемости вещества. Квалифицированный персонал должен уметь владеть оборудованием и инструментами, необходимыми для монтажа, обслуживания и ремонта перспективного оборудования, содержащего воспламеняемые хладагенты с низким ПГП.

Квалификация персонала определяется согласно инструкции AREA «Методическое руководство по минимальным требованиям к обучению и сертификации подрядчиков» от 2014 года.

Данное руководство является инструментом для обслуживающих специалистов в целях ознакомления с оборудованием, которое следует использовать при обслуживании холодильных установок, работающих на воспламеняемых хладагентах с низким ПГП категории «A2L» (пониженная воспламеняемость) или «A3» (повышенная воспламеняемость). За подробной информацией о категории, сопоставимой с вашим инструментом, следует обращаться к производителю.

## СПИСОК ХЛАДАГЕНТОВ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ДАННУЮ ПУБЛИКАЦИЮ:

### > Хладагенты категории «A2L» с пониженной воспламеняемостью

ГФО с низким ПГП – Смеси ГФУ-ГФО (R32, R1234yf, R1234ze, R444, R445A, R454A и R454B...

Список не исчерпывающий; см. подробную информацию по классификации безопасности в EN 378:2015, Приложении E.

### > Хладагенты категории «A3» с повышенной воспламеняемостью

УВ – Углеводороды R290 (пропан) – R1270 (пропилен) – R600 (бутан) - R600a (изобутан)

Все вышеуказанных хладагенты воспламеняются при +20°C, за исключением R1234ze, порог воспламеняемости которого превышает +30°C.

# ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ОГНЕОПАСНЫХ ХЛАДАГЕНТОВ

Следует учитывать, что перемещение воспламеняемых хладагентов разрешено лишь в ограниченном количестве (см. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов ADR/ национальное законодательство), при условии, что хладагент перевозится непосредственно с места принятия груза на борт до места проведения работ. Предпочтительнее использовать открытый грузовик. В случае использования крытого грузовика обеспечьте тщательную вентиляцию воздуха.

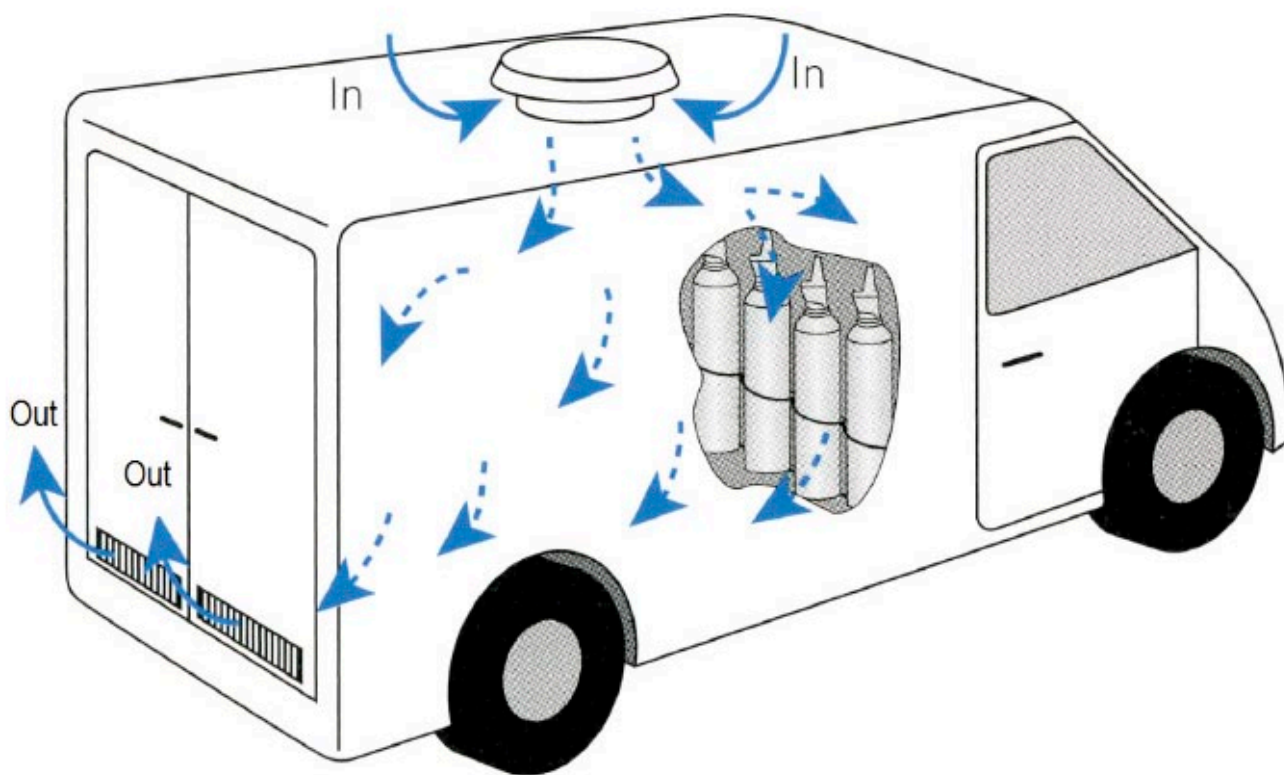


Рисунок 1

# ХЛАДАГЕНТЫ КАТЕГОРИИ «A2L» С ПОНИЖЕННОЙ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТЬЮ

Хладагенты «A2L» обладают пониженной воспламеняемостью и максимальной скоростью горения менее 10 см/с (ASHRAE 34 – ISO5149). При соблюдении некоторых важных мер безопасности, таких, как допуск к работе лишь квалифицированных инженеров по обслуживанию холодильных установок, применение хладагентов этой категории мало чем отличается от применения ГФУ категории «A1». Одним из главных видов опасности является скопление (создание временной огнеопасной зоны при утечке хладагента (который тяжелее, чем воздух) в небольшом помещении). В подобных зонах искровые разряды высокой энергии могут вызвать возгорание и распространение пламени.

## ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ

С огнеопасными хладагентами можно безопасно применять стандартный комплект оборудования и инструментов, включая манометрический коллектор.

AREA рекомендует применять вакуумные насосы, одобренные для хладагентов класса «A2L». Не следует применять вакуумные насосы старого типа с коллекторным двигателем из-за возникающих в них искровых разрядов. Современные вакуумные насосы с бесколлекторными двигателями постоянного тока можно применять в том случае, если насос включается посредством внешнего источника питания, а не переключателем «вкл.-выкл.», установленном непосредственно на насосе.

Помимо этого, огнеопасный хладагент, прокачиваемый насосом, обычно благополучно рассеивается и не скапливается в огнеопасной зоне при условии, что насос находится в хорошо проветриваемом помещении (Зона 2 по АТЕХ = зона, в которой маловероятно скапливание взрывоопасной смеси при штатном режиме работы, а если скапливание и происходит, то лишь на короткий промежуток времени). Информация об откачке хладагента, приведенная ниже, расскажет о том, как избежать риски, связанные с переключателями.

Стандартным установкам для откачки хладагента не под силу извлекать огнеопасные хладагенты безопасным способом, поэтому их не следует использовать. В отличие от вакуумных насосов, в подобных установках есть несколько источников возгорания (переключатель «вкл.-выкл.», реле, переключатели давления).

Кроме того, в огнеопасной зоне вокруг агрегата может произойти утечка. Подобных факторов риска не избежать, поэтому следует применять подходящую установку для откачки хладагента.

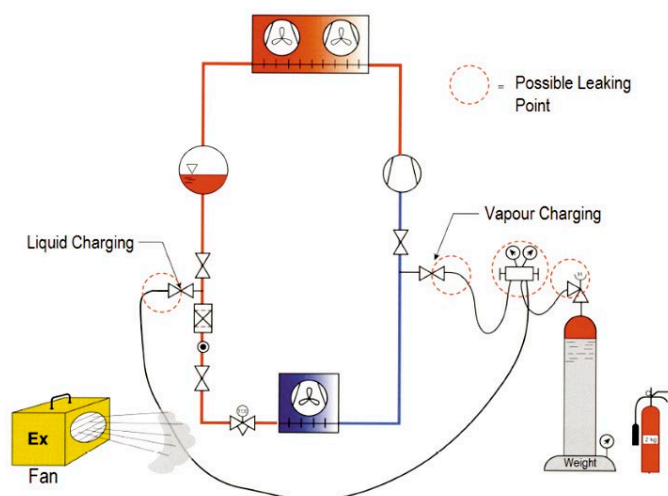


Рисунок 2 – Возможные источники утечки и аварийно-спасательное оборудование при закачке хладагента.

## ОБНАРУЖЕНИЕ УТЕЧКИ

Большинство электронных течеискателей, применяемых для выявления утечек ГФУ или ГХФУ, не безопасны или недостаточно чувствительны для применения с огнеопасными хладагентами, поэтому следует применять электронные течеискатели, предназначенные для огнеопасных газов либо спрей-течеискатели.

Системы, содержащие огнеопасные хладагенты, необходимо проверять на предмет выявления утечек при помощи безопасного и высокочувствительного способа:

- > Спрей-течеискатель
- > Электронный течеискатель, предназначенный для огнеопасного газа (см. рисунки ниже).

Если при использовании этих методов утечку выявить все же не удалось, тогда следует извлечь оставшееся в системе количество хладагента и проверить систему на герметичность при помощи азота без примеси кислорода.



Рисунок 3 – Электронный течеискатель, совместимый с огнеопасными хладагентами.

## ОТКАЧКА ХЛАДАГЕНТА

Огнеопасные хладагенты категории «A2L» следует откачивать при помощи подходящей установки для откачки (ни в коем случае нельзя применять стандартную установку для откачки хладагентов галоидоуглеродного типа).

Откачайте воздух из баллона, предназначенного для извлечения хладагента, прежде чем заполнить его.



Рисунок 4 – Устройства для откачки огнеопасных хладагентов (слева: для УВ и справа: для хладагентов класса «A2L»)

- > Не смешивайте огнеопасный хладагент с другими видами хладагентов в баллоне для откаченного хладагента.
- > При откачке углеводородных хладагентов не заполняйте баллон более, чем на 45% допустимого для ГФУ объема.
- > Промаркируйте баллон для откаченного хладагента, чтобы продемонстрировать содержимое.

Все синтетические хладагенты класса «A2L», такие как ГФО и R32, следует извлекать таким же способом, как ГФУ и не выпускать в атмосферу.

## ВАКУМИРОВАНИЕ

Если у вас нет под рукой особого вакуумного насоса, предназначенного для хладагентов типа «A2L», убедитесь в том, что переключатель «вкл.-выкл.» обычного насоса является единственным источником возгорания. В данном случае можно спокойно пользоваться им для работы с огнеопасным хладагентом, не используя переключатель.

Переведите переключатель в положение «вкл.» и подключите шнур в розетку внешнего источника электричества, находящегося за пределами 3-метровой зоны, контролируя работу насоса при помощи данной розетки.

Поместите вакуумный насос в хорошо проветриваемом помещении либо на открытом воздухе.

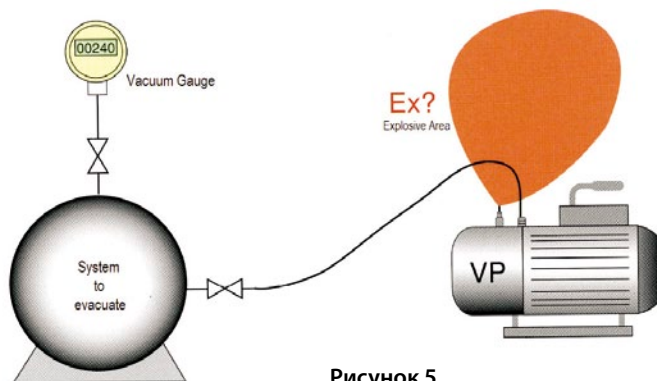


Рисунок 5

# ХЛАДАГЕНТ R32

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ БАЛЛОНА

- > Красный буртик (огнеопасный газ)
- > Левая резьба (для подсоединения коллектора требуется адаптер)
- > Минимальное испытательное давление = 48 бар
- > Уровень заполняемости баллона при откачке составляет 60%

## ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ R32

- > Совместимость инструментов [при переходе от R410A]

Поскольку R32 обладает примерно таким же давлением, как и R410A, то применяется такое же полиолефиновое масло (POE) и R32 можно обслуживать при том же уровне загрязнения (предотвращая загрязнение примесями), как и R410A. Инструменты, используемые для R410A, можно применять и в работе с R32 после подтверждения поставщиком.

Tool	R32	R410A	R22
Gauge manifold	Slightly different scale for HFC32 and R410A so check with tool supplier if manifold is shareable		
Charge hose	Common		
Scale	Common		
Pipe bender	Common		
Pipe cutter	Common		
Flaring tool	Common		R22 type can be used by changing the work process
Torque wrench	Common		Some flare nut widths are different, others can be shared
Cylinder thread adaptor	Depends on the cylinder – some have different thread for flammable gases		Not applicable
Vacuum pump	Common		
Recovery pump	Check with tool supplier if shareable		
Electr. Leak detector	Check with tool supplier if shareable		
Torch type models CANNOT be used			
Refrigerant recovery cylinder			

Таблица 1 – Многоцелевые инструменты для универсальных хладагентов систем кондиционирования воздуха (пожалуйста, всегда обращайтесь к производителю оборудования за подробной информацией)

# ХЛАДАГЕНТЫ КАТЕГОРИИ «А3» С ПОВЫШЕННОЙ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТЬЮ

Хладагенты категории «А3» обладают более высокой воспламеняемостью, чем хладагенты категории «А2L». Основная разница заключается в том, что сравнительно слабая искра может воспламенить подобную огнеопасную смесь. Источником статистических разрядов могут стать одежда, металлическая отвертка, неправильное электрическое заземление или горелка с включенным переключателем. Во избежание опасных ситуаций жизненно важно избегать искр, хорошо проветривать и не допускать утечек. При работе с хладагентами класса «А3» необходимо всегда пользоваться индивидуальным течеискателем и помнить, что вакуумный насос, рабочий вентилятор, установка для откачки, течеискатель и электродрель должны быть одобрены для работы в зоне 2 (ATEX).

## ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ЗОНЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ НА УВ:

- > В радиусе 3 м от системы следует исключить источники возгорания (пускатели для компрессоров, термopредохранители, электрические соединители).
- > Зона должна хорошо проветриваться.
- > Зона должна проверяться при помощи течеискателя для углеводородов.

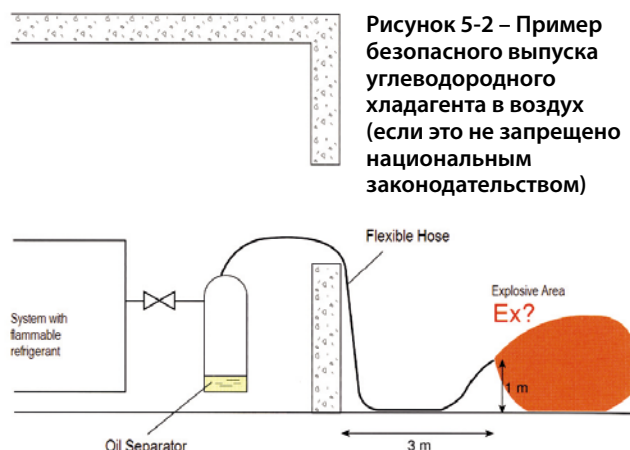
## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПРОЦЕДУРА ОТКАЧКИ УВ ХЛАДАГЕНТА ИЗ МАЛЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК:

- > Подключите к электричеству вентилятор за пределами радиуса 3 метров от рабочей зоны и разместите его на уровне пола.
- > Подключите к электричеству установку по откачке за пределами радиуса 3 метров от рабочей зоны и откачайте углеводородный хладагент.
- > Когда загорится лампа низкого давления, включите установку на блокировку низкого давления и оставьте работать 2 минуты.
- > Повысить давление в системе при помощи азота без примеси кислорода до давления выше атмосферного.
- > При помощи углеводородного датчика убедитесь, что в воздухе не осталось углеводорода, перед тем, как включить паяльную лампу.
- > Отпаяйте или срежьте соединения и закончите работу по обслуживанию.
- > Запаяйте снова или лучше используйте инструмент механического компрессионного соединения и переходники.

Баллоны для огнеопасных хладагентов имеют левое резьбовое соединение и отличаются от традиционных баллонов для хладагента ГФУ во избежание применения одинаковых трубопроводов, чтобы не вводить в заблуждение механиков.

Все рекомендации по вакуумированию, откачке и проверке на утечку хладагентов класса «А2L» действительны и для хладагентов класса «А3».

При наличии малого количества углеводородов рекомендуется выпускать его в воздух, однако предварительно необходимо обратиться к национальному законодательству. См. рисунок.



## ССЫЛКИ:

- > **Stig Rath** (2015) *Kuldemontøren 2*, ISBN 978-82-7345-620-5 [www.bestsellerklubben.no](http://www.bestsellerklubben.no)
- > **Daikin** (2015) *Service manual for products using R32*
- > **REAL Alternatives** (2015) *E-Learning on Alternative Refrigerants Leonardo da Vinci EU Project* [www.realalternatives.eu](http://www.realalternatives.eu)
- > **Caresaver** (2014) *Universal Refrigerant Recovery Unit Operational Manual*

**ОГОВОРКА:** Организация не несет ответственности за заявления, сделанные в данной публикации, или за действия, предпринятые читателями или пользователями, которые могут нанести непреднамеренный вред или повреждения, в результате рекомендаций или заключений, приведенных в данной публикации. Просим всегда обращаться к руководствам и инструкциям от производителей. Несмотря на то, что все заявления и вся информация, содержащиеся в публикации, считаются верными и надежными, они приводятся без какой-либо явной или предполагаемой гарантии или поручительства. Данный документ дает лишь общие рекомендации по использованию хладагентов с низким ПГП, которые не заменяют индивидуальное руководство или инструкции. Необходимо ознакомиться с национальным законодательством, сводом правил и следовать им при любых обстоятельствах.