



РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
УГЛЕВОДОРОДНЫХ ХЛАДАГЕНТОВ
R600a И R290



embraco
Nidec

R290 / R600a ПРОЦЕСС ОБСЛУЖИВАНИЯ



ПРОЕКТИРОВАНИЕ
СИСТЕМЫ



БЕЗОПАСНОСТЬ
И ПРАКТИКА



ЗАМЕНА
КОМПРЕССОРА

R600a и R290 являются углеводородными хладагентами. Они имеют отличия от ГФУ или ГХФУ хладагентов, которые должны учитываться при: проектировании, производстве, тестировании, обработке, хранении, установке, ремонте и утилизации холодильного оборудования, а также для рабочих мест и мест хранения, в частности забота об аспектах воспламеняемости и их последствиях. Полная оценка риска использования углеводородных хладагентов должна проводиться с учетом всех пунктов выше. Также важно внимательно ознакомиться с инструкцией по эксплуатации оборудования. Только компетентные специалисты, обученные безопасной работе с горючими хладагентами, могут вскрывать холодильный контур или корпус оборудования. Специалисты работающие с УВ хладагентами, должны иметь доступ к паспортам безопасности (MSDS) и действовать в соответствии с данными документами.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ БЕЗОПАСНОСТИ

СТАНДАРТ	ОПИСАНИЕ	ПРИМЕНИМ ДЛЯ	РАЗРЕШЕННОЕ МАКС. КОЛ-ВО ЗАПРАВКИ ХЛАДАГЕНТА
IEC и EN 60335-2-24	Частные требования к холодильникам, ларям для мороженого и ледогенераторам	Бытовая техника	≤ 150gr
IEC and EN 60335-2-89	Частные требования к торговому холодильному оборудованию со встроенным или дистанционным узлом конденсации хладагента или компрессором	Торговое холодильное оборудование	≤ 150gr
EN 00378	Холодильные системы и тепловые насосы, оборудование для безопасности и защиты окружающей среды	Все холодильники / морозильники, кондиционеры, тепловые насосы; бытовые, коммерческие и промышленные установки	В зависимости от применения и места установки



ПРИМЕЧАНИЕ: ограничение 150gr для каждого отдельного холодильного контура.
Нет ограничений по размеру помещения и месту размещения

СТАНДАРТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

СТАНДАРТ	ОПИСАНИЕ
IEC 60079-15	Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 15. Конструкция, испытания и маркировка электрических компонентов для использования во взрывоопасной газовой среде

Для получения дополнительной информации о требованиях к данному типу оборудования и комплектующих к нему, изучите эти стандарты онлайн. Всегда обращайтесь к местному законодательству.

R600A И R290 ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

СОГЛАСНО EN 378	R600A	R290
Химическое название	Изобутан (2-метилпропан)	Пропан
Молекулярная формула	C ₄ H ₁₀	C ₃ H ₈
Класс безопасности ⁽¹⁾	A3	A3
Директива по оборудованию, работающему под давлением. Газообразная среда	1	1
Фактический лимит [кг / м ₃] ⁽²⁾	0.0089	0.008
Острая токсичность/предел кислородного голодания [кг / м ₃]	0.0024	0.09
Нижний предел воспламеняемости [кг / м ₃]	0.038	0.038
Плотность паров 25° C, 101,3 кПа [кг / м ₃]	2.38	1.8
Молекулярная масса [гр / моль]	58.1	44.0
Нормальная точка кипения [°C]	0	-42
Потенциал разрушения озонового слоя	0	0
Потенциал глобального потепления	4	3
Температура самовоспламенения [°C]	365	470
Критическая температура [°C]	134.66	96.74
Критическое давление [кПа абс]	3629	4251.2

(1) Легковоспламеняющиеся вещества определяются нижним пределом воспламеняемости, меньшим или равным 0,10 кг / м³ при 21 ° C и 101 кПа. или теплота сгорания больше или равна 19 кДж / кг; (согласно ANSI / ASHRAE 34).

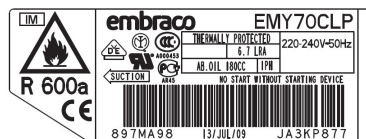
(2) Фактический лимит согласно EN 378-1: используется, если УВ хладагент может утечь в занимаемый объем



ПРИМЕЧАНИЕ. Хладагенты УВ классифицируются в классе безопасности A3 - низкая токсичность, высокая воспламеняемость (согласно ANSI / ASHRAE 34).

R600A И R290 ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ СИМВОЛЫ

Компрессоры Embraco, предназначенные для использования с хладагентами R600a и R290, имеют предупреждающие символы “воспламеняющийся материал”, которые находятся на заводском шильдике компрессора или на отдельной наклейке, даже если компрессоры не содержат хладагентов при поставке с заводов Embraco.



Тип используемого хладагента напечатан на каждом шильдике компрессора, также модель компрессора содержит код, идентифицирующий хладагент, который будет использоваться. Компрессоры Embraco для R600a и R290 сертифицированы признанными испытательными агентствами и имеют устройства защиты от перегрузки и пусковые устройства, соответствующие стандарту EN 60079-15.

Компоненты системы для углеводородов

СИСТЕМА	Должна иметь идентификацию хладагента и метку «Опасность возгорания/воспламеняющийся материал».
КОНДЕНСАТОР	Такой же как для R404A / R134a или немного меньше
ИСПАРИТЕЛЬ	Такой же как для R404A / R134a В случае металлопрокатного испарителя, проверьте спецификации поставщика
СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТРУБКИ	Такие же как для R404A / R134a



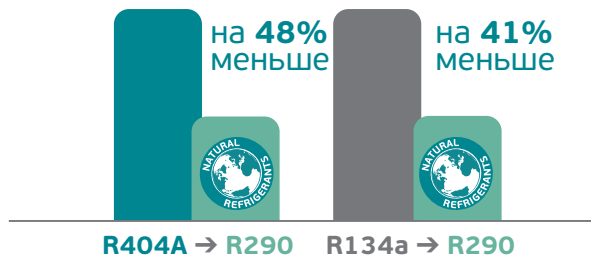
5-миллиметровая трубка конденсатора или микроканальный конденсатор могут помочь минимизировать заправку хладагента.

ФИЛЬТР-ОСУШИТЕЛЬ	Такой же как для R404A / R134a (XH-9)
КАПИЛЛЯРНАЯ ТРУБКА	Такая же как для R404A / R134a или чуть длиннее (10-15%)
РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН	Специальный для R290. Теплообменники с меньшим проходным сечением могут помочь минимизировать заправку хладагента до 150 грамм.
ДВИГАТЕЛЬ ВЕНТИЛЯТОРА	Неискрящий (с экранированными полюсами или ECM)
КРЫЛЬЧАТКА ВЕНТИЛЯТОРА	Должна быть из пластика или алюминия
ДРУГИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ	Должны быть одобрены согласно IEC 60079-15 (2005)

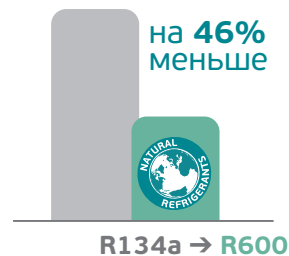
Заправка Хладагента

МАКСИМАЛЬНАЯ
ЗАПРАВКА 150гр

R290 vs R134a/R404A



R600a vs R134a



Примечание: значения являются ориентировочными;
необходимая заправка хладагентом зависит от конструкции системы.

- ⚠ **Здравый смысл и бдительность** имеют большое значение для безопасной работы с легковоспламеняющимися хладагентами.
- ⚠ Всегда проводите **оценку риска**, чтобы определить целесообразность использования горючего хладагента на конкретном рабочем месте.
- ⚠ Углеводородные хладагенты не имеют запаха, поэтому утечку УВ невозможно определить по запаху. **Качественный газоанализатор является обязательным** условием для работ по обслуживанию УВ.
- ⚠ В рабочей зоне не должно быть источников возгорания, таких как открытое пламя и оборудование, при работе которого образуются искры.
- ⚠ Обязательно наличие огнетушителей.
- ⚠ **Вакуумный насос также должен находиться в безопасной зоне, поскольку он может выпускать некоторое количество остаточного углеводородного газа во время процесса вакуумирования.**

Общие меры предосторожности при обслуживании

- ⚠ **Всегда надевайте специализированные защитные очки и перчатки** при работе с УВ, а также во время процесса спаивания/распаивания соединительных патрубков.
- ⚠ **Рабочая зона должна контролироваться детектором утечки углеводородов**, который должен быть расположен на уровне пола, так как УВ тяжелее воздуха.



Детектор утечки УВ должен обеспечивать звуковую и визуальную сигнализацию о наличии УВ в воздухе. Сигнализация должна срабатывать задолго до того, как количество УВ в объеме станет достаточным для образования легковоспламеняющейся смеси (приблизительно 2% УВ в воздухе по объему).



Хорошая вентиляция необходима для уменьшения вероятности образования воспламеняющейся смеси.

Для принудительной вентиляции воздуха необходим вентилятор, рассчитанный для работы в взрывоопасной среде.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНСТРУМЕНТОВ И ОБОРУДОВАНИЯ



Используйте только инструменты и оборудование, сертифицированные для использования в опасных зонах.

(Такие как: вакуумный насос, электрические компоненты и запчасти; используйте только оригинальные компоненты).

Обычные вакуумные насосы можно использовать, если они находятся за пределами зоны воспламенения, но не следует использовать кнопочный выключатель, который обычно является единственным источником искрообразования в большинстве насосов. Рекомендуется использовать специализированный вакуумный насос для УВ.

Используйте специализированный газоанализатор предназначенный для УВ хладагентов, если утечку невозможно обнаружить с помощью газоанализатора, эвакуируйте хладагент, продуйте систему и заполните ее азотом. Для обнаружения микроутечки нанесите специализированный раствор на возможные места утечки хладагента.



Заземлите себя при помощи специализированного антистатического браслета.





Используйте станцию эвакуации хладагента, предназначенную для работы с УВ (она также может использоваться с ГФУ).

СТАНДАРТНЫЕ СТАНЦИИ ЭВАКУАЦИИ ГФУ НЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ С УВ ХЛАДАГЕНТАМИ ИЗ-ЗА ТОГО, ЧТО ИМЕЮТ ИСТОЧНИКИ ВОЗГОРАНИЯ, ТАКИЕ КАК: ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, ЭЛЕМЕНТЫ КОНТРОЛЯ ДАВЛЕНИЯ И РЕЛЕ.



Цилиндры станции эвакуации должны быть спроектированы для УВ.



Всегда проверяйте местные требования к обслуживанию, хранению и транспортировке.

ЗАМЕНА ЭЛЕКТРОКОМПОНЕНТОВ



В случае необходимости замены электрокомпонентов внутри шкафа

(таких как неоновые лампы, термостаты и т. д.):

Разместите газоанализатор УВ в рабочей зоне

Отключите холодильное оборудование от электропитания

Откройте двери холодильника на несколько минут

Замените неисправные компоненты, используйте только оригинальные запасные части

Закройте двери, подключите холодильное оборудование к источнику электропитания



ПРИМЕЧАНИЕ: УВ тяжелее воздуха, поэтому при утечке во внутреннем объеме холодильного оборудования, концентрация хладагента может быть высокой в нижней части шкафа и создается горючая смесь.

УТЕЧКА



Внутри полезного объема

Утечка УВ из испарителя во внутренний объем холодильного оборудования может привести к образованию горючей смеси.

Любой источник воспламенения (термостат, выключатели и т.д.) Могут спровоцировать возгорание или взрыв.

Все электрические устройства должны быть герметичными или пожаро-взрывобезопасными.



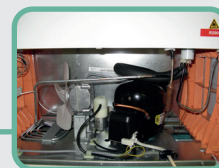
Внешняя утечка

В связи с небольшим количеством заправки хладагента, возможная утечка УВ снаружи корпуса и образовавшаяся горючая смесь удаляется воздушным потоком.

«Встроенные» системы внутри другого оборудования более подвержены образованию горючей смеси.

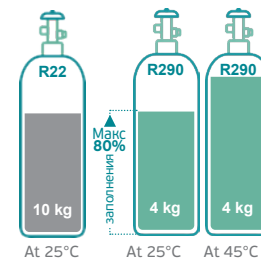
Эвакуация хладагента

- 1 Отключите холодильное оборудование от источника электропитания.
- 2 Снимите защитную/вентиляционную крышку компрессорного отсека.
- 3 Снимите ПЗУ компрессора.
- 4 Установите игольчатый клапан на сервисную трубку.
- 5 Подсоедините клапан Шредера, чтобы начать процедуру эвакуации хладагента.
- 6 Выпустите хладагент в атмосферу вдали от источников тепла и возгорания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Во время эвакуации хладагента (при заполнении баллона) будьте осторожны с количеством (весом) хладагента, перекаченного в емкость, и с весом самого баллона. Из-за разной плотности УВ хладагентов, по сравнению с хладагентами из ГХФУ / ГФУ, возможно заполнить тот же баллон (с таким же объемом) только на 40% УВ по сравнению с ГХФУ / ГФУ хладагентами. .



Продувание системы

- 7** Снимите игольчатый клапан и установите клапан Шредера.
- 8** Выполните первое вакуумирование системы, не менее 5 минут. Заполните систему азотом при давлении 6 бар.
- 9** Выпустите азот из системы, выполните второе вакуумирование системы, не менее 5 минут. Заполните систему азотом при давлении 6 бар.
- 10** Выпустите азот. Необходимо незамедлительно выпаять соединительные трубки линии нагнетания и всасывания.



Монтаж нового компрессора

- 1** Удалите старый компрессор и установите новый.
- 2** Впаяйте заправочную трубку компрессора, длиной около 15 см, с клапаном Шредера. Ниппель клапана Шредера должен быть выкручен во время процесса пайки.
- 3** Припаяйте к компрессору трубки линии нагнетания и всасывания.
- 4** Заполните холодильный контур азотом под давлением 6 бар.
- 5** Проверьте холодильный контур на наличие утечек.

Заправка хладагента

6

Выпустите азот и выполните полное вакуумирование холодильного контура.

7

Всегда используйте хладагент с логотипом “R290” и никогда “Пропан”.



Маркировка R290 обеспечивает чистоту хладагента, отсутствие запаха и влаги. Снижение чистоты хладагента на 1% может привести к снижению производительности системы на 3-6%.

Количество заправленного хладагента должно полностью соответствовать количеству хладагента, которое указано на заводском шильдике холодильного оборудования.



(*) ПРИМЕЧАНИЕ: из-за небольшого количества заправленного УВ хладагента (макс. 150 г), точное количество заправленного УВ хладагента в систему обеспечит надлежащую работу отремонтированного холодильного оборудования.

8

Установите и подключите комплект ПЗУ.
Используйте только оригинальный комплект ПЗУ.

9

Проверьте схему электро-подключения. Заземлите компрессор и холодильное оборудование.

10

Установите пластиковую крышку клеммной колодки компрессора.

11

Проверьте герметичность холодильного контура.
Используйте специальный газоанализатор для углеводородов.

Запуск и проверка холодильного оборудования после восстановления

- 12** Закройте клапан Шредера (нанесите герметик на резьбу).
Опционально: Вы можете закрыть заправочную трубку при помощи заглушек Локринг.
- 13** Подключите холодильное оборудование к электросети.
- 14** Выполните окончательный осмотр холодильного оборудования.
Убедитесь, что вентиляционные решетки компрессорного отсека установлены в свои посадочные разъемы. Убедитесь в том, что температура в полезном объеме соответствует заданным параметрам.

Устранение неисправностей

Сбои в работе холодильного оборудования в большинстве случаев могут быть идентифицированы и устранены путем обращения к Таблице 12.1 нашего руководства по эксплуатации компрессоров. Руководство по эксплуатации компрессоров несет лишь информационный характер и не может заменить инструкции, которые были предоставлены производителем холодильного оборудования. Перечисленные сбои, которые представлены в таблице 12.1 являются одними из наиболее распространенных. В случае наличия отказа системы, которого нет в списке или проблем, выявленных на этапе разработки холодильного оборудования, пожалуйста, свяжитесь со службой технической поддержки Embraco. Рекомендуется проанализировать отклонения и сравнить их с нормальным циклом работы, чтобы определить причину сбоя в работе холодильного оборудования. Проверку системы можно начать по списку ниже:

- **Выполните визуальную проверку ПЗУ: подключение, предохранитель и т. д.**
- **Убедитесь, что компоненты ПЗУ соответствуют спецификации EMBRACO.**
- **Проверьте подключение компонентов ПЗУ и сравните подключение с электрической диаграммой, представленной в главе 6.1. "Руководства по эксплуатации компрессоров".**
- **Проверьте настройки всех устройств безопасности и защиты системы.**
- **Проверьте реле давления, если они установлены.**
- **Убедитесь, что все клапаны, которые установлены, находятся в рабочем положении.**
- **Проверьте систему на наличие утечек хладагента. Начните с самых критических точек.**





www.embraco.com