

DAIKIN ВЫБИРАЕТ R32

Постоянное совершенствование собственной продукции — главная задача любого производителя. В применении к климатической технике основные направлениями такого совершенствования являются: повышение энергоэффективности и связанной с ней экологичности оборудования, а также улучшение потребительских качеств, как с точки зрения удобства эксплуатации, так и с точки зрения простоты монтажа и обслуживания.

Конечно, основной способ, которым решаются все эти задачи — доработка конструкции. Однако не стоит забывать и о постоянно ведущейся работе по поиску новых хладагентов и исследованию возможностей их применения. Это не очень быстрый процесс, однако, результатом его может стать намного более существенное улучшение характеристик.

Компания Daikin, один из ведущих мировых производителей климатической техники, разумеется, тоже ведет исследования новых хладагентов. Результатом этих исследований стало предложение по использованию в парокомпрессионных системах дифторметана (R32 в общепринятой системе обозначений).

Преимущества, которые дает переход на новый хладагент, весьма значительны. Потенциал глобального потепления (ПГП) у R32 на 67% ниже, чем у широко используемого в настоящее время R410A, то есть, новый хладагент гораздо менее опасен для окружающей среды. R32 имеет более низкую плотность и вязкость, чем R410A. Более низкая плотность дает возможность использовать меньшее количество хладагента (на 29% по массе) при равной производительности. За счет низкой вязкости уменьшаются потери давления в элементах холодильного контура, что повышает общую энергоэффективность кондиционе-

	R32	R410A	R22
Категория	ГФУ	ГФУ	ГХФУ
Формула	CH ₂ F ₂	CH ₂ F ₂ / CHF ₂ CF ₃	CHClF ₂
Состав (% по массе)	-	R32/R125 (50/50)	-
Температура кипения (°C)	-51.7	-51.5	-40.8
ОРП	0	0	0.055
ПГП	675	2100	1810
Масло	Синтетическое (полиэфирное)	Синтетическое (полиэфирное)	Минеральное

Таблица 1. Сравнительные характеристики хладагентов, применяемых в системах кондиционирования воздуха

Класс 1	Класс 2L	Класс 2	Класс 3
Негорючие	Слабо горючие, скорость горения менее 10 см/с	Горючие	Очень горючие
R744 (CO ₂)	R717 (Аммиак)	R152A	R290 (пропан)
R410A	R32		

Таблица 1. Классификация хладагентов с точки зрения горючести согласно ASHRAE 34–2013

ра примерно на 5%. Теплопроводность R32 выше, чем у R410A, что позволяет повысить холодопроизводительность на единицу массы примерно на 4%. В отличие от R410A, R32 — однокомпонентное вещество, и поэтому удобнее в использовании, так как допускает дозаправку оборудования независимо от количества хладагента, оставшегося в контуре. В таблице 1 приведены характеристики R32 и традиционных хладагентов. В целом, физические свойства R32 и R410A весьма близки, поэтому в оборудовании на R32 используются медные трубы с теми же характеристиками (диаметр, толщина), что и для R410A, и те же самые масла.

Однако R32 имеет ряд особенностей, отличающих его от традиционно применяемых в системах кондиционирования хладагентов, и, следовательно, требует дополнительных знаний

и умений от монтажников и обслуживающего персонала.

Согласно классификации стандарта ASHRAE 34 и редакции ISO 817 2014 года, хладагент R32 относится к классу веществ A2L (нетоксичные, слабо горючие). С точки зрения токсичности, эти стандарты делят хладагенты на 2 класса. Токсичные хладагенты относятся к классу В, нетоксичные (безопасные для человека при концентрации менее 400 ppm) — к классу А.

В таблице 2 приведена классификация распространенных хладагентов с точки зрения горючести. Согласно этой классификации R32 относится к веществам с малой скоростью горения, для воспламенения которых требуются труднодостижимые на практике условия.

Выделяют три основных характеристики горючих газов. Первая — верхний и нижний предел возгорания. Это мини-

мальная и максимальная концентрация горючего газа в смеси с воздухом, в диапазоне между которыми возможно возгорание. Если концентрация горючего газа находится вне этих пределов, возгорание смеси не происходит ни при каких условиях. Для R32 концентрация в воздухе, необходимая для возгорания, составляет от 13,3 до 29,3 % по объему. Это достаточно узкий диапазон, к тому же, нижний предел концентрации достаточно высок. Например, для того, чтобы в помещении площадью 25 м² образовалась опасная концентрация R32, нужно, чтобы в течение короткого промежутка времени произошла полная утечка хладагента одновременно из 16 кондиционеров FTXZ25N/RXZ25N. Для сравнения, у широко используемого при монтаже фреоновых магистралей ацетилена нижний и верхний предел возгорания составляют 2,3 и 80 % по объему соответственно.

Вторая характеристика — минимальная энергия возгорания. Это энергия, которую нужно передать смеси горючего газа и воздуха для начала процесса горения. Для смеси воздуха и R32 минимальная энергия возгорания — 15 мДж. Например, для ацетилена эта величина составляет 0,017 мДж, то есть, почти в 900 раз меньше. Энергия искры при падении металлического инструмента на бетонный пол — 0,6 мДж, чего вполне хватит для возгорания ацетилена и совершенно не достаточно для воспламенения R32.

Наконец, третья характеристика — температура самовозгорания. Это температура, при которой происходит возгорание смеси без дополнительных источников энергии. Для R32 это 648 °С.

Таким образом, для возгорания смеси воздуха и горючего газа необходимо сочетание следующих условий: концентрации строго в пределах возгорания и наличия внешнего источника энергии или нагрев смеси до определенной температуры. В отсутствие любого из этих

условий, возгорания не происходит.

Если возгорание все-таки произошло, решающее влияние на тяжесть последствий начинает оказывать такая характеристика горючего газа, как скорость горения. При горении происходит выделение тепла, и, как следствие, расширение газа. Если процесс расширения происходит в замкнутом ограниченном объеме, с высокой скоростью, то это с большой вероятностью может привести к скачку плотности среды — взрыву. Если процесс происходит относительно медленно, то скачка плотности (взрыва) не возникает.

R32 относится к веществам с низкой скоростью горения (6,7 см/с). Для возникновения взрыва смесь R32 с воздухом должна гореть в очень ограниченном объеме. Для сравнения, пропан (R290), который относится к классу горючих газов, имеет скорость горения 46 см/с, поэтому взрыв может возникнуть и в замкнутом пространстве существенного объема, например — в комнате.

Тем не менее, даже несмотря на то, что тяжесть последствий при возгорании R32 несравнима с последствиями возгорания газов, которые традиционно относятся к взрывоопасным, при работе с этим хладагентом следует соблюдать определенные меры предосторожности.

Эти меры не сильно отличаются от мер, предпринимаемых при работе с традиционными хладагентами. Необходимо обращать особое внимание на организацию вентиляции в помещении, где производятся работы. В принципе, вентиляция необходима и при работе с традиционными хладагентами, однако в случае R32 ее отсутствие может привести к более неприятным последствиям.

R32, будучи тяжелым газом, имеет свойство скапливаться в углублениях пола, поэтому желательно чем-то их закрывать перед началом работ. Также при производстве любых работ, связанных с пайкой на холодильном контуре, необходи-

мо убедиться, что в нем не осталось хладагента. Это правило справедливо и для традиционных хладагентов, при нагреве которых образуется ядовитый газ, однако в случае R32 проверку следует производить более тщательно.

В целом же ничего особенного, кроме повышенной внимательности и аккуратности от монтажника не требуется.

Для работы с R32 следует незначительно обновить набор инструмента. Ввиду того, что характеристика «давление-температура» R32 отличается от R410A, нужно приобрести специальный манометрический коллектор. Также, для работы с R32 нужна станция эвакуации с бесщеточным мотором компрессора, который исключает образование искр при работе. Следует иметь в виду, что R32, как любой горючий газ, поставляется в баллонах с левой резьбой. Для использования стандартных шлангов с правой резьбой, необходимо приобрести или изготовить соответствующий переходник. Все остальные инструменты менять не нужно.

Таким образом, применение R32 дает существенное улучшение характеристик оборудования ценой незначительного увеличения сложности в работе, повышения требований к техническому персоналу и некоторых затрат на приобретение дополнительного инструмента.

Большинство ведущих японских производителей климатического оборудования сочли это вполне разумной ценой за заметное повышение экологичности и эксплуатационных характеристик своей продукции. В настоящее время компания Daikin уже завершила процесс перевода всей бытовой линейки сплит-систем для внутреннего рынка на R32.

Другие компании также заявили о выпуске кондиционеров, работающих на новом хладагенте.

Статья подготовлена компанией Daikin Europe N. V.