

ВОПРОС ЭФФЕКТИВНОСТИ: R404A ИЛИ R507?

Применение хладагентов на основе гидрофторуглеродов (ГФУ) в качестве долгосрочной замены хлорфторуглеродов (ХФУ) и гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ) как в системах охлаждения, так и в устройствах кондиционирования воздуха стало общепризнанным подходом в рамках Европейского сообщества.

Принцип постепенного отказа от ХФУ - к примеру, от R502, - в новых системах охлаждения вступил в силу 10 лет назад. К настоящему времени производство и применение фторхлорпроизводных углеводородов в Евросоюзе почти полностью запрещено; исключения составляют отдельные фармацевтические производства и специализированные лаборатории, имеющие особое разрешение. Запрет на использование ГХФУ (в первую очередь, R22) в новом оборудовании действует с 2004 года, а в 2010 году будет запрещено обслуживать любые системы, в которых применяется этот хладагент.

Тем временем, такие охлаждающие вещества на основе гидрофторуглеродов, как R404A и R507, все чаще приходят на смену устаревшим хладагентам и внедряются почти всеми фирмами-изготовителями комплектного оборудования. Однако возрастание значимости эффективности использования энергии ведет к тому, что выбору хладагента уделяется все больше внимания: ведь благодаря даже небольшому изменению рабочих характеристик можно добиться значительного энергосбережения.

Зачем применять ГФУ?

Соединения на основе гидрофторуглеродов не разрушают озоновый слой (потенциал разрушения озона равен нулю) и исключительно эффективны в качестве хладагентов, поэтому их применение в перспективе ведет к существенной экономии энергии. Более того, при надлежащем хранении они не оказывают заметного влияния на процесс глобального потепления, что делает их использование более оправданным с точки зрения защиты окружающей среды. К тому же они являются негорючими, химически стойкими, нетоксичными, удобными в обращении и совместимыми со многими материалами.

Наконец, гидрофторуглероды отличаются хорошими термодинамическими свойствами. Это означает, что они полностью удовлетворяют техническим условиям и требованиям к холодопроизводительности для разрабатываемых систем, а также для модернизируемых систем, в которых ранее использовался хладагент R502. Эти системы могут быть различными - от небольших автономных холодильных установок до оборудования для супермаркетов и промышленного технологического оборудования. ГФУ - лучший хладагент для новых систем, заменяющих те, в которых использовался R22.

Характеристики R404A и R507

R404A является смесью R143a, R125 и R134a (соотношение массовых долей компонентов - соот-

ветственно 52, 44 и 4), а R507 представляет собой азеотропную смесь R143a (50%) и R125 (50%).

R404A является околоазеотропной охлаждающей смесью (температурный глайд, т. е. разность температур фазового перехода при постоянном давлении, составляет приблизительно 0,6K). Для сравнения, R507 - азеотропная смесь (жидкая и газовая фазы в условиях термодинамического равновесия имеют один и тот же состав, глайд отсутствует), которая ведет себя как однокомпонентная жидкость. Оба хладагента подходят для интервала температур испарения от -45 до +10°C.

Коэффициент теплопередачи азеотропной смеси, как правило, выше, чем неазеотропной. Поэтому теплообменник, в котором используется азеотропная смесь, при прочих равных условиях характеризуется меньшей площадью теплообмена или более высокой температурой испарения и более низкой температурой конденсации, что, в принципе, ведет к значительной экономии энергии. Это подтверждается экспериментальными данными, в частности, приведенными на **рис. 1** для смеси R507 в сравнении с R404A и R502 (трубчатый конденсатор; содержание масла внутри трубок - 1%).

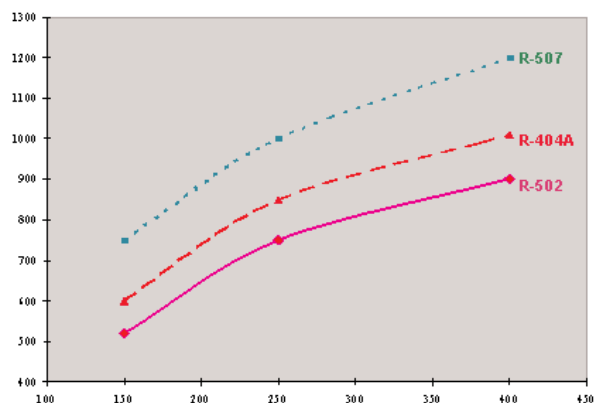


Рис. 1. Зависимость коэффициента теплопередачи (БТЕ/ч·°F·фут²) от массового расхода (фунтов/ч)

Другим преимуществом смеси R507 является то, что в ее состав не входит R134a. В действительности, термодинамические и физические характеристики R134a не только отрицательно влияют на теплопередачу, но и ведут к снижению объемной холодопроизводительности R404A (возможно снижение на 15%), особенно при низких температурах испарения (ниже -30°C).

Испытания показали, что хладагент R507 удовлетворяет основному требованию к замене R502 в модернизируемых системах: холодопроизводительность нового хладагента такая же, как и у заменяемого, или даже выше. На самом деле холодопроизводительность R507 в большинстве случаев немного превышает холодопро-



изводительность R502, тогда как холодопроизводительность R404A оказывается такой же, как у R502, или чуть ниже.

КПД системы на R507 может быть выше или ниже КПД системы на R502 в зависимости от вида системы, тогда как КПД системы на R404A всегда ниже, чем при использовании R507 или R502. Это было выяснено в ходе испытаний различных хладагентов для промышленной холодильной установки, в которой ранее использовался хладагент R22. Смесь R507 еще более эффективна по сравнению с R502, когда перед поступлением в регулирующий вентиль жидкий хладагент переохлаждается.

Использование R507 повышает надежность работы компрессора, поскольку температура нагнетания в этом случае на 1-2°C ниже, чем для R404A, на 11-12°C ниже, чем для R502 и еще более низкая - для R22. Применение R507 также позволяет снизить коэффициент давления на 2% по сравнению с R404A. Это, наряду с более высоким КПД теплообменников (в особенности конденсаторов), дает возможность оптимизировать требования к расходу электроэнергии компрессора и улучшает эксплуатационные характеристики.

Техническое обслуживание при использовании R404A и R507

R507 - азеотропная смесь, ведущая себя как однокомпонентная жидкость, и потому при ее применении, в отличие от R404A, не возникает проблем, связанных с разделением компонентов. Вследствие этого при заправке хладагент R507 может быть как в жидкой, так и в газообразной форме, что позволяет без труда восстанавливать его нехватку после утечки и последующих ремонтных работ.

При этом в системе может использоваться и R507, и R404A, поскольку состав смеси будет по-прежнему соответствовать спецификациям даже после утечки 50% общего количества хладагента. На практике при заправке R507 эффективность системы с течением времени повышается.

В большинстве случаев мы не советуем смешивать хладагенты, но совместное применение R507 и R404A вполне допустимо и не приводит к каким-либо затруднениям, так как составляющие этих двух хладагентов почти идентичны и хорошо совместимы (в смеси R404A присутствует R134a в количестве 4 вес.%). Получившаяся смесь по своим характеристикам мало отличается от исходного хладагента. При замене R404A на R507 давление всасывания и давление нагнетания немного увеличиваются, как показано на **рис. 2**, возрастает и холодопроизводительность (на 1-3% в зависимости от вида используемой системы).

Поэтому применение R507 особенно целесообразно при техническом обслуживании. Кроме того, замена R404A на R507 может быть решением в тех случаях, когда теплообменники эксплуатируются на пределе своих возможностей. Подобная замена позволяет повысить КПД теплообменника и улучшить рабочие характеристики компрессора.

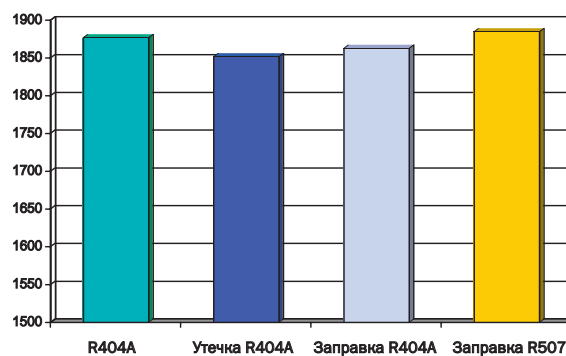


Рис. 2. R404A - R507: влияние утечки и заправки на холодопроизводительность

И для R404A, и для R507 требуются синтетические смазочные материалы, например полиэфирные масла. Смазочные материалы для хладагентов ХФУ и ГХФУ, такие как минеральное масло и алкилбензол, не обладают заметной растворимостью в соединениях гидрофторуглерода. Это может повлиять на циркуляцию масла в системе и затруднить его возврат в компрессор.

Используйте только фильтры-влагоотделители, рекомендованные для применения с R404A или R507. Поскольку синтетические смазочные масла, предназначенные для этих хладагентов, сильнее поглощают влагу, целесообразно воспользоваться фильтром несколько большего размера, чтобы повысить влагоотделение. В любом случае при техническом обслуживании систем с хладагентами R404A и R507 настоятельно рекомендуется соблюдать правила обращения со сжиженными газами.

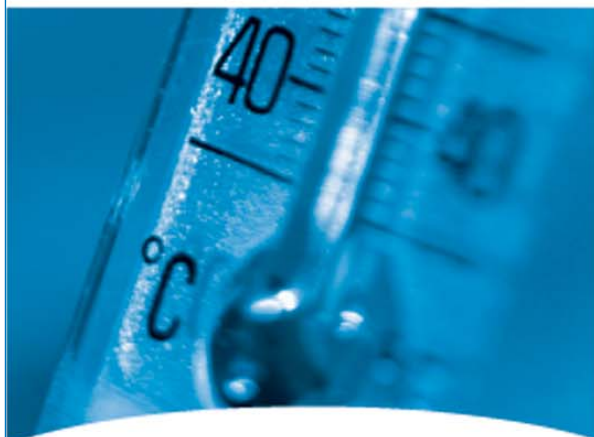
Соблюдение нормативных требований

Какой бы хладагент ни использовался в системе, совершенно необходимо предотвратить загрязняющие выбросы в атмосферу, для чего следует внедрять эффективные методы работы и регулярно проверять, не произошла ли утечка. Поэтому работы должны проводиться квалифицированными специалистами с использованием соответствующего оборудования, что позволит обеспечить герметичность стыков. Кроме того, при разработке и наладке систем следует учитывать критерии оптимальной эффективности и простоты обслуживания (куда входит, в частности, регулярная очистка испарителя и конденсатора).

Более того, крайне необходимо, чтобы весь отработанный хладагент надлежащим образом утилизировался. После вывода из системы его следует отправить на завод по переработке отходов или на газораспределительную станцию для утилизации или уничтожения. Вопросы герметичности и безопасности оборудования для этих процессов имеют глобальное значение и займут ключевое место в готовящемся законе ЕС о фторсодержащих соединениях. Данный закон будет обязателен для всех предприятий отрасли.



R-507 – это Производительность Системы



Хладагент R-507 от Honeywell – безвредное для окружающей среды, негорючее, нетоксичное, эффективное средство для охлаждения.

Это не альтернативное решение. Это – надолго.

Для увеличения продуктивности работы вашей системы охлаждения, Вы нуждаетесь в теплообменниках, конденсаторах и компрессорах, которые работают с высоким КПД, но при этом экономят энергию.

Обладая превосходной способностью теплопередачи, Honeywell R-507 разработан специально для увеличения эффективности низко- и среднетемпературных систем охлаждения.

Будь ли это маленькие автономные системы, большой универсам или оборудование производственного процесса, Honeywell R-507 является привилегированным выбором для повышения эффективности.

Honeywell



Для получения информации приглашаем посетить www.honeywellrefrigerants.com или www.transcool.ru или обратиться по почте refrigerants.europe@honeywell.com или info@transcool.ru

©2005 Honeywell International Inc. Все права защищены.

Заключение

В долгосрочном плане обе смеси - R404A и R507 - оказались эффективной заменой хлоросодержащим углеводородам (ХФУ и ГХФУ) как для нового оборудования, так и для модернизируемых систем, где до этого использовался хладагент R502.

R404A - наиболее часто применяемый и широко распространенный хладагент на основе ГФУ. В случаях, когда существенную роль играет снижение энергозатрат или простота применения, R507 имеет некоторые преимущества по сравнению с R404A. При использовании этих небольших, но отчетливо выраженных дополнительных преимуществ владельцы холодильного оборудования могут в течение длительного времени получить заметную выгоду.

В России хладагенты Honeywell продаются компанией Transcool. Если у вас возникли какие-либо вопросы относительно хладагентов R404A или R507 или если вам требуется дополнительная литература, просим обращаться в Honeywell по **E-mail: refrigerants.europe@honeywell.com** или в компанию Transcool по телефону (095) 797-80-20 или по адресу info@transcool.ru.

Мы будем рады ответить на ваши вопросы.

Корпорация Honeywell International

Корпорация Honeywell International, оборот которой составляет 25 млрд долларов США, является мировым лидером во многих областях технологий и промышленного производства. Она обеспечивает потребителей во всем мире аэрокосмическим оборудованием и услугами, технологиями для эксплуатации зданий и промышленных сооружений, автомобильным оборудованием, системами турбонаддува и специальными материалами. Штаб-квартира корпорации расположена в г. Моррис-Тауншип (шт. Нью-Джерси, США). Акции Honeywell котируются на Нью-Йоркской, Лондонской, Чикагской и Тихоокеанской фондовых биржах. Honeywell - одна из 30 крупнейших компаний мира, чьи акции учитываются при расчете промышленного индекса Доу-Джонса. Кроме того, акции Honeywell входят в публикуемый агентством "Стандарт энд Пул" "Фондовый индекс 500 акций" (наиболее активно покупаемых на Нью-Йоркской фондовой бирже). Для получения дополнительных сведений посетите веб-узел www.honeywell.com.

Заявление о предполагаемых результатах

"Фондовый индекс 500 акций" содержит заявления о предполагаемых результатах, как это определено в разделе 21E закона США о ценных бумагах и биржах (1934 г.), в том числе заявления о будущих деловых операциях, финансовых результатах и рыночных условиях. Подобные заявления о предполагаемых результатах содержат присущие бизнес-прогнозам риски и неопределенные обстоятельства, подробно описанные в документах Honeywell, представляемых в соответствии с законом о ценных бумагах и биржах.

