

Новинки промышленных систем кондиционирования производства Carrier. Новый чиллер Carrier серии RB.

Клоков М.Ю., менеджер продаж компании «АНИ Carrier»

Сальников Н. Ф., вед. специалист ЗАО «Фирма «АТЕК»

Путь замены традиционных хладагентов на экологически чистые в кондиционировании был не так прост, как в коммерческом холоде. Первый шаг в этом направлении – замена на R134a и R407C. В ближайшие годы при замене R22 будет лидировать R410A, несмотря на то, что требуется кардинально поменять весь "машинный парк" холодильных установок.

Известны этапы вытеснения хладагента R22 в Европе:

2004 год – запрет производства оборудования, использующего R22;

2010 год - запрет производства R22;

2015 год - запрет использования R22 для сервисных работ в Европе.

Уже несколько лет американские, европейские и японские фирмы производят небольшие бытовые кондиционеры, работающие на экологически чистом хладагенте R410A (около 12 различных брендов в кондиционировании и тепловых насосах выпускается в США и Канаде). Его коэффициент озоноразрушения ODP = 0,00, коэффициент тепличного эффекта GWP = 1890.

В системах, использующих зеотропные смеси с высоким температурным скольжением (R407C), более летучие компоненты покидают первыми установку при утечках во время стоянки (процесс фракционирования). Фракционирование значительно усложняет эксплуатацию, в том числе, процесс зарядки установки хладагентом.

R410A – квазизеотропная смесь из двух гидрофторуглеродных (HFC) хладагентов R 32, R 125, смешанных в равных массовых долях хладагенты (50/50).

Хладагент почти не имеет температурного скольжения - температурный глайд < 0,17 К. При атмосферном давлении (1.013 бар) точка кипения –51.51°C, точка росы –51.49°C.

Поэтому при утечке состав смеси в холодильной системе остается практически без изменений, что позволяет избежать полной регенерации хладагента после ремонта.

Заправку хладагента R410A, как и R407C, следует осуществлять в жидкой фазе.

Так же как и все новые смеси R410A не растворим в минеральном масле, и предполагает использование синтетического полиэфирного масла (POE).

Испытания новых коммерческих систем кондиционирования на R410A со спиральными и поршневыми компрессорами показали, что кондиционеры на 5÷6% эффективнее, чем работающие на R22, они также эффективны при использовании в режиме теплового насоса.

Новый хладагент характеризуется существенно более высокими значениями рабочих давлений - рабочее давление в системе на 60% выше, чем у R22 (см. рис.1).

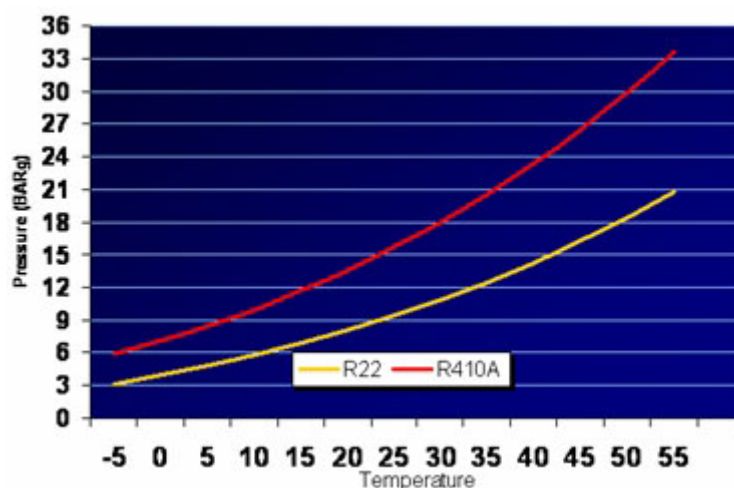


Рис. 1.

Модернизация оборудования требует внесения конструктивных изменений для увеличения прочности - толщина стенок корпусов компрессоров и труб должна быть больше.

Степень сжатия π ниже - при стандартных условиях:

R410A (2.65) < R22 (2.79) < R407C (3.17).

Теплоемкость выше, а плотность жидкого хладагента ниже (см. табл.1). Объемная холодопроизводительность R410A больше чем у R22 и R407C примерно на 30%, поэтому диаметр трубопроводов меньше.

Испытания показали, что коэффициент теплоотдачи при кипении на 30% выше, чем у R22.

Хладагент	R410A	R407C	R22	R134a
Ср (Кдж/кг К)	1,472	1,371	1,152	1,337
ρ , (кг/м ³)	1170	1235	1285	1295

Потери давления в испарителе и конденсаторе на 40% ниже, чем у R22.

Следовательно, уменьшаются размеры холодильных линий, змеевиков испарителей и т.д.

В случае работы в условиях высоких температур конденсации перепад давлений большой, поэтому требуется другой ТРВ.

Хладагент относится к невоспламеняемым веществам, нетоксичный и стабилен при нормальных рабочих условиях. При экстремально высоких температурах может разлагаться на ядовитые и/или коррозионные продукты.

Плотность пара R410A в три раза выше плотности воздуха, поэтому возможно его скопление в помещении у пола.

До недавнего времени кондиционеры на R410A выпускались небольшой производительности. Компанией CARRIER в течение последнего времени проводились интенсивные исследования в области применения холодильного агента R410A на чиллерах

большой производительности, и в итоге была разработана серия воздухоохлаждаемых холодильных машин серии AQUASNAP 30RB (см. рис.2).



Рис. 2.

В течение 2004 года прототипы машин указанной серии проходили ходовые испытания на объектах, расположенных в различных климатических зонах и частях света, и по результатам испытаний было принято решение о начале серийного производства холодильных машин данного типа.

Модельный ряд 30RB включает в себя 12 типоразмеров номинальной производительностью (по условиям ЕВРОВЕНТ) от 256 до 753 кВт. Это первый и, на сегодняшний день, единственный пример применения R410A на холодильных машинах подобной мощности. В холодильной машине 30RB применяются спиральные компрессоры Performer Maneuropre двух типоразмеров (70 и 88квт производительности) с высоким холодильным коэффициентом для данного класса компрессоров (до 3,37).

В зависимости от типоразмера холодильная машина может включать до трех независимых хладоновых контуров - до 4-х компрессоров в каждом. Такое количество компрессоров позволяет осуществлять регулировку производительности по принципу пуск/остановка без потери показателей эффективности на неполных и малых тепловых нагрузках, т.к. при снижении производительности, холодильный коэффициент установки остается неизменным, чего не удастся достичь в случае регулировки производительности другим путем. Например, в случае использования на холодильной машине одного двухвинтового компрессора с плавной регулировкой производительности, показатель потребления снижается всего лишь до 53% процентов от номинала при условии понижения холодопроизводительности до 33%, тогда как в случае применения комбинации из трех спиральных компрессоров потребление снизится пропорционально производительности и составит 33% от номинального потребления энергии. Для регулирования температуры конденсации применяются вентиляторы с приводом переменной частоты вращения, что позволяет использовать холодильную машину при низких температурах окружающей среды и повысить показатели эффективности на номинальных режимах.

В мае текущего года должно быть начато серийное производство модификации 30RQ с возможностью работы в режиме теплового насоса, а в июле - исполнения с возможностью работы по принципу Free-Cooling . Таким образом, можно говорить о замене R407C в

системах кондиционирования средней/большой производительности на эффективный и более удобный в эксплуатации и R410A.

Фирма Манеигоре разработала следующие спиральные компрессоры, работающие с хладагентом R410A:

новая легкая коммерческая серия - SH090 (7,5TR), SH120 (10TR), SH140 (11,5TR) и коммерческая серия - SH180 (15TR), SH240 (20TR), SH300 (25TR).

Особенности компрессоров:

меньше размер спирали, меньше степень сжатия и потери от внутренних перетечек газа.

Область применения этих компрессоров смотри на рис.3.

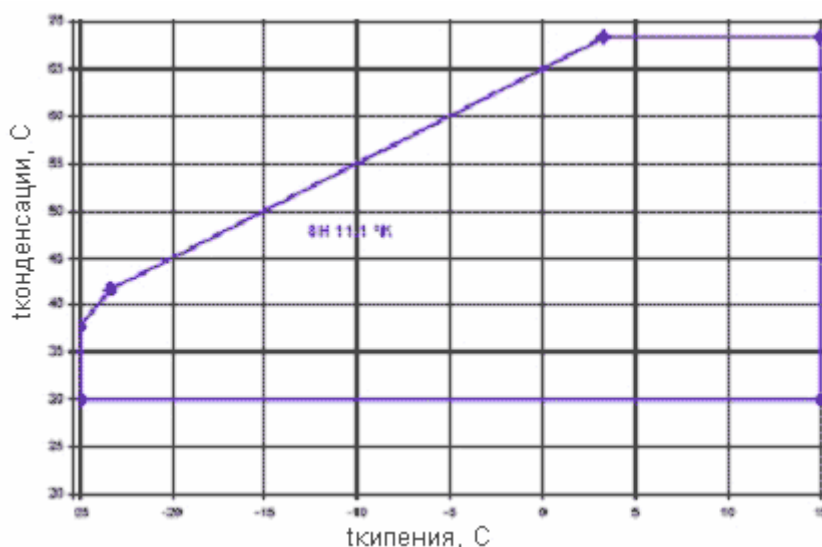


Рис. 3.

Ведутся работы по созданию винтовых компрессоров на R410A.

ЗАО «Фирма «АТЕК» является официальным дистрибьютором Carrier уже более 10 лет. Свой первый чиллер мы установили на кровле ресторана «Прага». С тех пор модельный ряд чиллеров сильно обновился, отвечая новым условиям современности.

Наряду с требованиями экологической безопасности постоянно повышаются требования к надежности функционирования и удобству технического обслуживания. Эти последние задачи фирма Carrier решает разработкой новых более совершенных систем управления чиллерами.

Для чиллеров серии 30RB разработана система управления ProDialog Plus 5-го поколения.

Эта система также как и системы предыдущих поколений ProDialog представляет собой локальную сеть функционально ориентированных микропроцессорных контроллеров. Она удачно сочетает в себе компьютерный интерфейс с простотой использования. Система управления осуществляет непрерывный мониторинг всех параметров машины и обеспечивает точное управление работой компрессоров, регулирующих устройств,

вентиляторов и водяного насоса испарителя с целью оптимизации энергетического коэффициента полезного действия.

При этом основные реализуемые качества следующие:

- Оптимизирование потребления энергии.
- Простота в эксплуатации.
- Возможность дистанционного управления и встраивания в системы диспетчеризации (BMS).