

Хладагент R410A - важные аспекты кондиционеров.

Хладагент **R410A** это газ пришедший на замену **R22**, который представляет собой смешанные в равных массовых долях хладагенты **R32** и **R125**. Смесь характеризуется нулевым значением потенциала разрушения озона (ODP), т.к. ни один из составляющих его компонентов не содержит хлора.

Повышенная холодопроизводительность позволила уменьшить габаритные размеры основных элементов гидравлического контура: трубопроводов, теплообменников, и других узлов системы кондиционера.

R410A является псевдо-азеотропной смесью, а именно его температура в фазовых переходах практически не изменяется, поэтому при утечке из системы, состав смеси в контуре остается без изменений, что позволяет добавить необходимое количество после ремонта и избежать полной регенерации хладагента. Вместе с этим новый хладагент характеризуется существенно более высокими значениями рабочих давлений в гидравлическом цикле.

К примеру, при температуре конденсации 43°C **R22** имеет давление 15,8 атм, а **R410A** – около 26 атм. Поэтому простая замена **R22** новым **R410A** исключена и апгрейд оборудования требует внесения конструктивных изменений в элементы гидравлического контура для увеличения их прочности. Так же как и хладагент **R407C** он не растворим в минеральном масле, и требует использование синтетического полиэфирного масла.

При установке систем кондиционирования на **R410A** необходимо следовать следующим правилам, подобным хладагенту **R407C**:

- не допускать попадания загрязнений в гидравлический контур;
- при пайке трубопроводов они должны быть заполнены инертным или слабовзаимодействующим газом, например, азотом с низким содержанием влаги;
- тщательно производить вакуумирование;
- дозаправку хладагента осуществлять только в жидкой фазе.

Термин R410A, почему R410A?

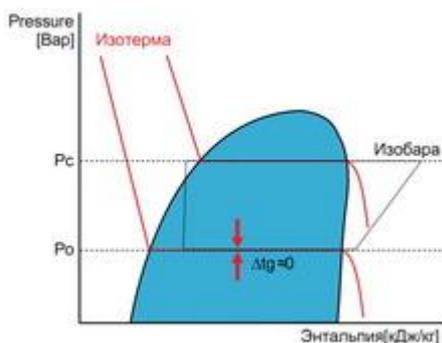
ODP - Потенциал разрушения озона.

Степень разрушения озона стандартизована относительно хладагента R11, значение ODP которого принято за "1". хладагент R410A имеет ODP=0.

GWP - Потенциал глобального потепления.

Потенциал глобального потепления показывает способность газов отражать тепло, сохраняя его в околоземной поверхности при наличии данного газа в атмосфере. для сравнения используется газ [CO₂], GWP которого принят за "1".

Свойства



R410A – это азеотропная смесь:

Хладагент R410A состоит из смеси хладагентов: **R32 - 50%** и **R125 - 50%**

Свойства азеотропной смеси:

В отличие от R407C (зеотропной смеси) фазовые изменения в азеотропной смеси происходят при постоянной температуре в процессе конденсации/испарения.

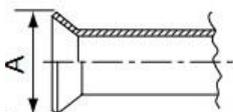
R 410A имеет очень малый “температурный глайд” и может считаться азеотропным.

Δt_g = Температурный глайд для R410A практически =0 К

Работа с фреонопроводом R410A

Используйте только медные дюймовые трубы для фреонопроводов.

Размеры обработки раструбов для систем, в которых используется R410A больше, чем для систем с другими типами хладагентов, чтобы повысить герметичность:



наружный диаметр	размер в дюймах	размер A
		R410A
ø6,35	1/4"	9,1
ø9,52	3/8"	13,2
ø12,70	1/2"	16,6
ø15,88	5/8"	19,7
ø19,05	3/4"	24,0

Минимальная толщина труб для систем на хладагенте R410A:

Размер,мм	Дюймы	Толщина,мм
ø 6.35	1/4"	0.8
ø 9.52	3/8"	0.8
ø 12.7	1/2"	0.8
ø 15.88	5/8"	1.0
ø 19.05	3/4"	1.0
ø 22.2	7/8"	1.0
ø 25.4	1"	1.0
ø 28.58	1 1/8"	1.0
ø 31.75	1 1/4"	1.1

Резка труб только с помощью трубореза.

Тщательно уберите заусенцы.

Убедитесь что внутрь трубы не попала стружка.

Паяные соединения должны быть очищены от флюса и окалины.

Не чистите соединения наждачной бумагой перед пайкой. Припой течет лучше по гладкой поверхности.

Пайку проводите только под инертным газом. Используйте сухой азот или другой инертный газ.

Пайка без защитного газа приводит к образованию окислов на поверхности труб, которые смываются хладагентом и циркулируют в холодильном контуре.

При высоких температурах в рабочей зоне компрессора эти окислы могут служить причиной разложения хладагента и холодильного масла.

Результат - неисправность установки.

Трубы должны храниться в сухом помещении с герметично закрытыми концами.

Тест на герметичность

Перед вакуумирование необходимо обязательно провести тест на герметичность.

Герметичность гидравлического контура на хладагенте R410A проводится в следующем порядке:

1 способ:

- Контур заполняется сухим азотом до давления 1,0 МПа. (*проверяется нет ли падения давления в*

течение 1-го часа)

- Контур заполняется сухим азотом до давления 4,15 МПа.

- Через 24 часа контролируют изменение давления.

Если давление по истечению 24 часов не понизилось, систему можно считать герметичной.

Давление в контуре, заполненном азотом меняется при изменении температуры окружающего воздуха.

Для определения изменения давления в контуре пользуйтесь формулой: $P1/T1=P2/T2$, где

$P1$, $T1$ - давление в контуре и температура окружающей среды в начале теста

$P2$, $T2$ - давление в контуре и температура окружающей среды в конце теста (*спустя сутки*).

2 способ:

- Контур заполняется хладагентом до давления 0,2 МПа.

- Контур заполняется сухим азотом до давления 4,15 МПа.

Проверка проводится с помощью электронного течеискателя. (*течеискатель для R22 не способен обнаружить утечку хладагента R410A*)

Вакуумирование R410A

Основой корректного функционирования систем кондиционирования является правильное вакуумирование контура.

- Посредством вакуумирования из контура удаляется воздух и влага. Почему гидравлический контур должен вакуумироваться?

Вакуумирование предотвращает следующие последствия:

Присутствие неконденсирующихся примесей приводит к повышению давления конденсации и рабочей температуры компрессора.

Присутствие влаги приводит к разложению холодильного масла и замерзанию дросселирующего устройства.

Полиэфирные масла, используемые с R410A очень гигроскопичны и поглощают влагу из воздуха.

В результате химических реакций в гидравлическом контуре образуются кислоты.

Кислород, присутствующий в воздухе взаимодействует с холодильным маслом, что приводит к выходу из строя компрессора

Для удаления воды из гидравлического контура необходимо её испарить понизив давление с помощью вакуумной помпы.

Точка кипения R410A

t	Ps
5 °C	0,009 bar
10 °C	0,012 bar
15 °C	0,017 bar
20 °C	0,023 bar
25 °C	0,042 bar

В приведенной таблице, показывает зависимость точки кипения воды от давления:

Температура кипения воды на уровне моря = 100°C.

На высоте 4800 м , где атмосферное давление равно 555 мБар вода кипит при 84°C.

Таким образом, чем ниже давление, тем ниже точка кипения воды.

Чем ниже температура окружающей среды, а следовательно и температура воды в контуре, тем большее разрежение необходимо создать с помощью вакуумной помпы для удаления влаги.

Из таблицы видно, что вакуумирование в осенне-зимний период необходимо проводить более длительное время.

Параметры вакуумирования R410A

Для вакуумирования необходимо использовать помпу, обеспечивающую падение давления 65Па за 5мин.

Рекомендуется использовать двухступенчатую помпу с производительностью не менее 8-15м³/ч.

Вакуумная помпа должна быть оснащена обратным клапаном во избежание попадания минерального масла помпы в гидравлический контур.

Продолжительность вакуумирования R410A:

После достижения значения вакуума не менее 650 Па продолжать вакуумирование в течение одного часа.

По окончании вакуумирования оставить контур под вакуумом в течение одного часа для проверки на отсутствие влаги.

По прошествии одного часа допускается поднятие давления в контуре не более чем на 130Па.

Измерительные приборы.

Манометр низкого давления, установленный на манометрическом коллекторе, не подходит для измерения уровня вакуума.

Обычный манометр не обладает достаточной точностью измерения для определения изменения значения давления в системе при вакуумировании.

Перед вакуумированием обязательно проводится тест на герметичность гидравлического контура.

Для систем большой производительности рекомендуется после достижения уровня вакуума 650Па заполнить систему сухим азотом до избыточного давления 0,5 Бар. и продолжить вакуумирование.

Для ускорения процесса необходимо проводить вакуумирование одновременно на линиях нагнетания и всасывания.