

Чистота системы

Загрязнение системы является одним из основных факторов, уменьшающих надежность компрессора и его срок службы.

Поэтому очень важно обеспечивать чистоту системы при сборке холодильной установки. Загрязнения холодильной установки в процессе ее сборки могут быть вызваны:

- Продуктами окисления при пайке и сварке.
- Опилками и заусенцами при резке труб.
- Паяльными флюсами.
- Влагой и воздухом.

Используйте только чистые и сухие холодильные трубы и серебряные припои. Перед пайкой очищайте присоединяемые детали, а в процессе пайки во избежание окисления деталей всегда продувайте трубы азотом или CO₂. При использовании флюсов примите все необ-

ходимые меры для недопущения протекания расплавленного флюса внутрь трубопровода. Никогда не сверлите отверстия в трубах после монтажа системы (например, для установки шредер-клапанов), так как опилки и заусенцы уже нельзя убрать. При проведении паяльных работ, монтаже, поисках течи, испытаниях на давление и при удалении влаги из системы следуйте указаниям, изложенным в инструкциях. Все работы по монтажу и техническому обслуживанию системы должны проводиться квалифицированными специалистами в соответствии с нормативными документами с использованием оборудования (заправочные устройства, шланги, вакуумные насосы и т.д.), предназначенного для работы с хладагентами, которые будут заправлены в систему.

Перемещение, монтаж и подсоединение компрессора к системе
Перемещение компрессора

Компрессоры Maneurop® серии MT и MTZ оборудованы проушинами для захвата груза. При подъеме компрессора используйте только эти проушины. После того, как компрессор будет закреплен на раме, проуши-

ны нельзя использоваться для подъема всей установки.

При любом перемещении компрессора держите его в вертикальном положении.

Монтаж компрессора

Устанавливайте компрессор на ровную горизонтальную поверхность с углом наклона не более 3°. Все компрессоры снабжены тремя или четырьмя резиновыми установочными амортизаторами, металлическими втулками, крепежными гайками и болтами (см. черте-

жи на стр. 9–11). Амортизаторы значительно ослабляют вибрацию, передаваемую на раму компрессора. Установка компрессора всегда должна производиться с использованием этих амортизаторов. Усилия, используемые при затяжке болтов, указаны в таблице ниже.

Наименование		Рекомендуемое усилие затяжки, Нм
Винт Т-блока	Винт 10/32 - UNF x 3	3
Клапан типа «ротолок» и адаптер под пайку	1"	80
	1"1/4	90
	1"3/4	110
Установочный болт с амортизатором	1-2-4-цилиндровые компрессоры	15
Смотровое стекло для контроля уровня масла	-	50
Штуцер для линии выравнивания масла	1-2-4-цилиндровые компрессоры	30

Подсоединение компрессора к системе

Новые компрессоры обычно заполнены азотом, защищающим их от проникновения влажного воздуха. Во избежание попадания воздуха и влаги внутрь компрессора, заглушки, установленные на всасывающем и нагнетательном патрубках компрессора, должны удаляться непосредственно перед подключением компрессора к системе.

По возможности компрессор должен устанавливаться в систему последним компонентом. Патрубки и вентили желательно врезать в трубопроводы до того, как будет установлен компрессор. После того, как все паяльные работы будут закончены, и будет собрана система, заглушки с компрессора снимаются, и он может подсоединяться к системе при условии мини-

мально возможного времени пребывания с открытыми патрубками на воздухе.

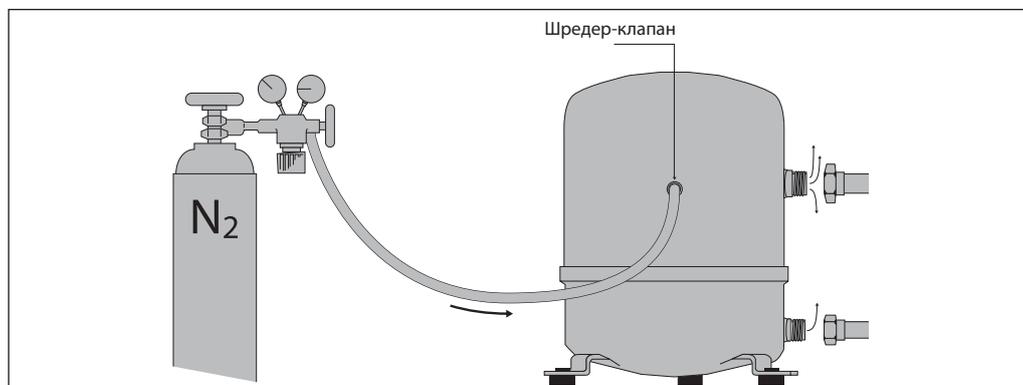
Если эта процедура технически невозможна, патрубки и вентили могут припаиваться к трубам, когда компрессор уже установлен в систему.

В этом случае через компрессор с помощью шредер-клапана должны продуваться азот или углекислота (CO₂), которые препятствуют проникновению воздуха и влаги в компрессор. Продувку необходимо начинать с момента снятия заглушек и продолжать все время, пока идут паяльные работы.

Если компрессор оборудован клапанами типа «ротолок», их следует немедленно закрыть после установки компрессора в систему, тем

самым изолируя его от атмосферы или еще не осушенной системы.
 Примечание: если компрессор был установлен на централь и не может быть сразу установлен в систему, необходимо применить вакуумирование централи и удалить из нее влагу, как это

обычно делается при вакуумировании всей системы (см. ниже). После этого система должна быть заполнена азотом или углекислотой, а открытые концы труб должны быть герметично закрыты заглушками или пробками.



Испытания системы под давлением

При испытании системы под давлением всегда используйте азот или инертные газы. Никогда не применяйте другие газы, такие как кислород, сухой воздух или ацетилен. Эти газы при соединении с компрессорным маслом могут образовывать легковоспламеняющиеся смеси. При проведении испытаний системы давление не должно превышать ограничивающих значений, заданных для составляющих систему узлов и агрегатов.
 Для компрессоров серии MT и MTZ максимальные давления при испытаниях показаны в таблице.

	1-2-4-цилиндровые компрессоры
Максимальное давление испытания на стороне низкого давления	25 бар (изб.)
Максимальное давление испытания на стороне высокого давления	30 бар (изб.)

Во избежание срабатывания внутреннего предохранительного клапана перепад давления между сторонами высокого и низкого давления компрессора не должен превышать 30 бар.

Поиск утечек

Там, где это возможно (при наличии соответствующих клапанов), отсоедините компрессор от системы. Поиск мест утечек проводите с помощью смеси азота и рабочих хладагентов и течеискателя. Можно также использовать любой гелиевый течеискатель.
 Обнаруженные места утечек должны быть устранены с соблюдением рекомендаций, описанных выше. Также нельзя использовать хлорфторуглеродные (ХФУ) или гидрохлорфторуглеродные (ГХФУ) хладагенты для обнаружения мест утечек в системах, рассчитанных на приме-

нение гидрофторуглеродных (ГФУ) хладагентов.
 Примечание 1: В некоторых странах поиск утечек с помощью хладагента не разрешается. Проверьте местные нормативные документы.
 Примечание 2: В хладагентах нельзя использовать добавки, определяющие места утечек, так как эти добавки могут изменять смазывающие свойства масел.
 При использовании этих добавок гарантия на изделие может быть признана недействительной. Устранение течи должно проводиться в соответствии с рекомендациями, приведенными выше.

Вакуумное удаление влаги

Влага влияет на устойчивую работу компрессора и всей системы охлаждения. Воздух и влага сокращают срок службы компрессора и увеличивают давление конденсации, что приводит к крайне высоким температурам на линии нагнетания, при которых нарушаются смазывающие свойства масла. Воздух и влага также увеличивают опасность образования кислот, вызывающих омеднение поверхностей деталей, используемых в системе. Все эти явления могут привести к механическому или электрическому повреждению компрессора.

Гарантированный способ решения этих проблем заключается в вакуумировании системы в соответствии с методикой, рекомендованной ниже:
 ① Там, где это возможно (при наличии соответствующих клапанов), изолируйте компрессор от системы.
 ② После того, как все течи будут устранены, откачайте систему до давления 500 микрон (0.67 мбар). Для этого используйте двухступенчатый вакуумный насос с производительностью, соответствующей объему системы. Чтобы избежать слишком больших потерь давления, при откачке следует использовать соединительные

шланги большого диаметра и подсоединять их к сервисным вентилям, а не к шредер-клапану.

③ Когда будет достигнуто разрежение 0,67 мбар, отсоедините систему от вакуумного насоса. Подождите 30 минут, в течение которых давление в системе не должно подниматься. Если давление будет быстро расти, в системе имеется негерметичность. Снова проведите поиск и ремонт мест утечек и повторите процедуру выкумиривания, начиная с этапа 1. Если давление после этого будет медленно расти, в системе присутствует влага. В этом случае повторите этапы 2 и 3.

④ Подсоедините компрессор к системе, от-

крыв соответствующие вентили. Повторите этапы 2 и 3.

⑤ Заполните систему азотом или рабочим хладагентом.

⑥ Повторите этапы 2 и 3 для всей системы.

При сдаче системы в эксплуатацию содержание влаги в системе не должно превышать 100 ppm. При эксплуатации системы фильтр-осушитель должен уменьшить содержание влаги до 20–50 ppm.

Предупреждение: не используйте мегаомметр и не включайте компрессор, если он находится под вакуумом, так как это может привести к сгоранию электродвигателя.

Ввод в эксплуатацию

Перед первым включением компрессора или после продолжительного периода бездействия за 12 часов до пуска компрессора вклю-

чите подогреватель картера (если он установлен) или подайте напряжение на цепь слабого тока в однофазных компрессорах.

Заправка системы хладагентом

Зеотропные или квазизеотропные смеси хладагентов, такие как R407C и R404A, всегда нужно заправлять в систему в жидком виде. Во время первой заправки компрессор не должен работать, а сервисные вентили должны быть закрыты. Перед включением компрессора заполните систему хладагентом, объем которого должен быть как можно ближе к паспортному значению заправки. Затем понемногу добавляйте жидкий хладагент в систему со стороны низкого давления как можно дальше от компрессора до необ-

ходимого для работы количества. Объем заправки должен быть достаточным для эксплуатации установки, как в зимних, так и в летних условиях. Более подробная информация о предельных значениях заправки приведена в разделе «Направление жидкого хладагента в компрессор и предельная заправка системы».

Предупреждение: при наличии соленоидного клапана на линии жидкости перед подачей электропитания вакуум на стороне низкого давления системы необходимо сбросить.

Заправка компрессора маслом и проверка уровня масла

Перед включением установки проверьте уровень масла в компрессоре (уровень масла должен занимать от 1/4 до 3/4 высоты смотрового стекла). В течение первых двух часов работы системы при нормальных условиях отслеживайте уровень масла. Для большинства установок начальная заправка масла в компрессоре будет достаточной для системы. Для установок с трубопроводами длиной более 20 м, большим количеством масляных ловушек или маслоотделителей может понадобиться дополнительное количество масла. Обычно количество добавляемого масла не должно превышать 2% от общего объема заправленного хладагента. Это процентное соотношение не учитывает содер-

жание масла в дополнительных устройствах, таких как маслоотделители и масляные ловушки. Если данное количество масла уже добавлено, а уровень масла в компрессоре остается недостаточным, возврат масла в компрессор следует считать неэффективным. В этом случае обратитесь к разделу «Рекомендации по проектированию трубопроводов систем охлаждения».

В установках, где вероятен недостаточный возврат масла в компрессор, например, в установках с многосекционными испарителями и конденсаторами, рекомендуется установить маслоотделитель. Для определения типа масла обратитесь к таблице на стр. 16.

Перегрев газа на линии всасывания

Оптимальная величина перегрева газа на линии всасывания составляет 8 К. Меньшая величина перегрева будет способствовать большей производительности системы (более высокому расходу хладагента и более эффективному использованию поверхности испарителя). Тем не менее, небольшой перегрев увеличивает опасность нежелательного выброса жидкого хладагента из испарителя в компрессор. При очень низких значениях перегрева газа рекомендуется устанавливать терморегули-

рующий вентиль с электронным управлением. Максимально допустимый перегрев должен составлять около 30 К. Могут быть приемлемы и более высокие значения перегрева, но в этих случаях должны быть проведены испытания, доказывающие, что максимальная температура хладагента со стороны нагнетания не будет превышать 130°C. Учтите, что высокие значения перегрева газа уменьшают область эксплуатации компрессора и производительность системы.