

Все компрессоры серии SM/SY/SZ поставляются с инструкциями по монтажу, выпущенными в печатном виде.

Эти инструкции можно также загрузить с сайта www.danfoss.com или <http://instructions.cc.danfoss.com>

Перемещение и хранение компрессоров

Все компрессоры Performer® серии SM/SY/SZ оснащены двумя подъемными проушинами. Подъем компрессоров проводите только с помощью этих проушин. Для того, чтобы правильно распределить вес компрессора на подъемные тросы, при перемещении компрессора рекомендуется использовать траверсу, рассчитанную на вес компрессора. Подъемные крюки должны иметь фиксаторы и должны быть сертифицированы для подъема веса, равного весу компрессора. Всегда соблюдайте правила техники безопасности при работе с грузами типа и веса, к которым относятся спиральные компрессоры. Компрессор следует перемещать в вертикальном положении с осторожностью с максимальным отклонением от вертикали около 15°.

⚠ Если компрессор уже врезан в систему, никогда не используйте проушины для подъема всей установки. Прουшины могут оторваться от рамы, компрессор получит повреждение при падении и может нанести травму обслуживающему персоналу.

При перемещении компрессора не прикладывайте усилий к клеммной коробке, поскольку этим можно нанести повреждение как самой клеммной коробке, так и находящемуся в ней блоку защиты электродвигателя.

⚠ **Внимание!** Никогда не поднимайте компрессор на одной проушине, так как она может оторваться, компрессор получит повреждение при падении и может нанести травму обслуживающему персоналу.

Храните компрессоры при температуре от -35 до 50°C, не подвергайте его воздействию атмосферных осадков и агрессивной среды.

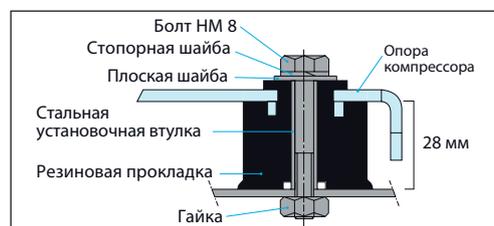


Крепление компрессора

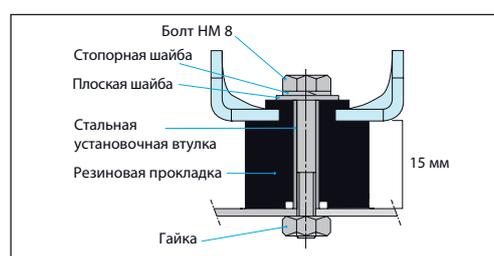
Максимальное отклонение работающего компрессора от вертикали не должно превышать 3°. Все компрессоры поставляются с резиновыми прокладками и металлическими втулками, которые изолируют компрессор от рамы. Компрессоры должны устанавливаться только на эти прокладки.

Эти прокладки значительно ослабевают передачу вибраций компрессора на раму агрегата. Они должны быть сжаты до контакта между плоской шайбой и стальной втулкой

Для крепления компрессоров моделей SM/SZ 084-090-100-110-115-120-125-148-160-161-175-185 применяется болт HM8. Усилие затяжки болта должно составлять 21 Нм. Эти болты и шайбы поставляются в составе комплекта принадлежностей к компрессору.



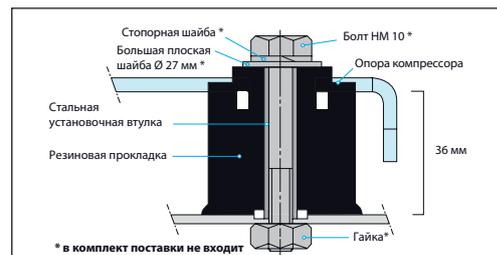
Для крепления компрессоров моделей SM/SZ 112-124-147 применяется болт HM8. Усилие затяжки болта должно составлять 15 Нм. Эти болты и шайбы поставляются в составе комплекта принадлежностей к компрессору. При использовании поверхностного подогревателя картера крайне необходимо использовать резиновые прокладки во избежание повреждения подогревателя картера.



Для крепления компрессоров моделей SY/SZ 240-300-380 применяется болт НМ10.

Внешний диаметр плоской шайбы под болт должен быть не менее 27 мм. Усилие затяжки болта должно составлять 40 Нм. Данные болты и шайбы в комплект поставки компрессора не входят.

Примечание: Перед транспортировкой агрегата с установленным компрессором большая плоская шайба должна быть установлена на место.



Примечание: для параллельных соединений компрессоров смотрите специальные рекомендации в «Руководстве по эксплуатации параллельно соединенных компрессоров Performer®».

Заправка компрессора азотом

Каждый компрессор приходит с завода заправленным азотом под давлением 0.3–0.7 бар с транспортными заглушками из эластомера.

Во избежание потерь масла при удалении азота осторожно вынимайте заглушки. Сначала снимите заглушку со всасывающего патрубка,

а затем с нагнетательного. Для исключения попадания влаги в компрессор заглушки с патрубков удаляйте только перед подключением компрессора к системе. После снятия заглушек компрессор необходимо держать в вертикальном положении во избежание пролива масла.

Чистота системы

Системы охлаждения с циклом сжатия, независимо от типа используемого компрессора, имеют высокую эффективность, хорошую надежность и длительный срок службы только в том случае, если система не содержит ничего, кроме хладагента и масла, предназначенных для работы. Любые другие вещества, попавшие в систему, не способствуют повышению производительности и в большинстве случаев просто вредны.

Наличие неконденсирующихся газов и загрязняющих примесей, таких как металлические стружки, припой и флюсы, оказывают негативное влияние на срок службы компрессора. Например, небольшие частицы грязи могут пройти через сетку фильтра и вызвать значи-

тельные повреждения в подшипниках, а длительное хранение на открытом воздухе высокогигроскопичного масла типа POE и PVE, приводит к поглощению из воздуха большого количества влаги.

Загрязнения холодильной установки в процессе ее сборки могут быть вызваны:

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

Во избежание загрязнения системы запрещается сверлить отверстия в трубопроводе после установки.

Трубопроводы

Используйте только чистые и сухие трубы холодильного класса и серебряные припои. При резке труб не деформируйте трубы и не допускайте попадания опилок внутрь трубы. Используйте холодильную запорно-регулирующую арматуру, которая по конструкции и размеру должна создавать ми-

нимальные потери давления при течении хладагента. При проведении паяльных работ следуйте инструкциям, приведенным на следующих страницах.

Никогда не сверлите трубопроводы в тех местах, где опилки не могут быть удалены.

Пайка труб

Во избежание напряжений в металле, которые могут привести к выходу компрессора из строя, не изгибайте всасывающий и нагнетательный

патрубки компрессора. Рекомендуемые методики пайки и материалы описаны ниже.

Соединение медь/медь

При пайке медных труб используйте медно-фосфорные припои с 5% или более содержа-

нием серебра и температурой плавления ниже 800°. Флюсы при пайке не используются.

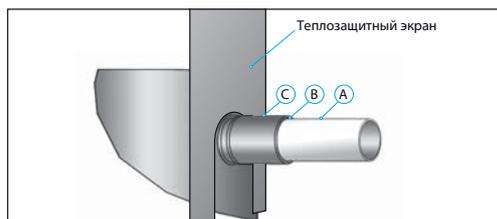
Соединение разнородных металлов

При соединении разнородных металлов, таких как медь с латунью или сталью, необходимо ис-

пользовать припой с содержанием серебра и противоокислительные флюсы.

Подсоединение компрессора к системе

При пайке патрубков компрессора старайтесь не перегреть корпус компрессора, так как при этом можно повредить его внутренние детали. Для этого рекомендуется использовать теплозащитные экраны и (или) теплопоглощающие смеси. Для присоединения к системе компрессоров моделей S 240-300-380 ввиду наличия у них сравнительно больших патрубков рекомендуется использовать ацетиленовые горелки с двойным наконечником.



В компрессорах с патрубками типа ротолок (с накидной гайкой) должны использоваться втулки, припаиваемые мягким припоем. При пайке всасывающих и нагнетательных патрубков рекомендуется следующий порядок действий:

- Убедитесь, что к компрессору не подсоединены никакие электрические провода.
- Защитите клеммную коробку и окрашенные поверхности компрессора от повреждения факелом горелки (см. рисунок).
- При припаивании втулки к патрубку ротолок удалите тефлоновые прокладки.
- При проведении паяльных работ используйте чистые и обезвоженные медные трубы холодильного класса; очистите стыковочные соединения компрессора от железных опилок и заусениц.
- Используйте припои с содержанием серебра не менее 5%.
- Для предотвращения окислительных процессов и уменьшения вероятности воспламенения при проведении пайки продувайте компрессор азотом или углекислым газом (CO₂). Оставляйте компрессор открытым только на ограниченное время.
- При пайке рекомендуется применять горелку с двойным наконечником.
- Плавно перемещайте горелку вокруг трубы и равномерно подавайте тепло к участку (A), пока он не достигнет температуры пайки. Затем пе-

реместите горелку к месту пайки (участок B) и подавайте тепло к этому участку, поворачивая горелку вокруг стыка до тех пор, пока он не достигнет температуры пайки. Введите припой и продолжайте поворачивать горелку вокруг стыка. Заставьте расплавленный припой растечься вокруг стыка. Не используйте слишком много припоя.

- Переместите горелку на участок C, чтобы припой смог затечь в зазоры стыка. Подавайте тепло к участку C на короткое время, чтобы припой не мог попасть в компрессор.
- После окончания пайки удалите с места стыка оставшийся флюс железной щеткой или влажной тканью. Остатки флюса могут вызвать коррозию трубопроводов.

Убедитесь, что флюс не попал в трубопроводы и компрессор. Флюс является кислотой и может серьезно повредить внутренние детали компрессора и систему.

Полиэфирное масло, используемое в компрессорах SY/SZ, чрезвычайно гигроскопично и быстро поглощает влагу из воздуха, поэтому компрессоры не рекомендуется оставлять открытыми на долгое время. Заглушки, установленные в патрубки компрессора, удаляйте непосредственно перед присоединением компрессора к системе.

⚠ Предостережение! Перед отсоединением компрессора или какого-либо агрегата от системы удалите хладагент со стороны высокого и низкого давления системы. Если этого не сделать, вышедший из системы хладагент может нанести серьезные травмы обслуживающему персоналу. Для того, чтобы убедиться, что давление в системе сравнялось с атмосферным давлением, используйте манометр.

Более подробную информацию о материалах, необходимых для пайки, можно получить у производителя или дистрибьютора компрессоров. Специальную информацию, не рассмотренную в данном документе, можно получить в отделе коммерческих компрессоров компании Данфосс.

Испытания системы под давлением

При испытании системы под давлением всегда используйте инертные газы, такие как азот. Никогда не применяйте другие газы, такие как кислород, сухой воздух или ацетилен, так как

они могут образовывать горючие смеси при соединении с маслом. При испытаниях не превышайте следующих значений давления:

Максимальное давление испытания компрессора со стороны линии всасывания	25 бар изб. для SM/SZ 084-185	20 бар изб. для SM/SZ 240-185
Максимальное давление испытания компрессора со стороны линии нагнетания	32 бар изб.	
Максимальная разность давлений между нагнетательной и всасывающей сторонами	24 бар	

Во избежание проворачивания спирали компрессора нагружайте сначала сторону высокого давления, а затем сторону низкого давления системы. Никогда не позволяйте стороне низкого давления превышать сторону высокого давления более чем на 5 бар. В моделях компрессоров SY/SZ 240-300, в которых имеется внутренний обратный клапан в патрубке на-

гнетания или присутствует внешний обратный клапан на линии нагнетания, рекомендуется поддерживать повышенное давление (герметизировать) со скоростью не быстрее чем 4.8 бар/с, чтобы обеспечить достаточное выравнивание между сторонами низкого и высокого давления на элементах спирали.

Поиск утечек

Для поиска утечек используйте смесь азота и хладагента или азота и гелия, как указано в таблице внизу. Никогда не применяйте другие газы, такие как кислород, сухой воздух или ацетилен. Эти газы могут образовывать горю-

чие смеси при соединении с маслом. Подавайте давление сначала на сторону высокого давления, а затем на сторону низкого давления системы.

Модель компрессора	Поиск мест утечек с помощью хладагента	Поиск мест утечек с помощью масс – спектрометра
SM-SY	Азот и R22	Азот и гелий
SZ	Азот и R134a (или R407C)	Азот и гелий

Примечание 1: В некоторых странах поиск утечек с применением хладагента может быть запрещен. Ознакомьтесь с местными правилами.

Примечание 2: Использование в хладагенте добавок, определяющих места утечек, не допускается, так как они влияют на смазывающие свойства масел.

Вакуумное удаление влаги

Влага влияет на устойчивую работу компрессора и всей системы охлаждения.

Воздух и вода сокращают срок службы компрессора и увеличивают давление конденсации, что приводит к крайне высоким температурам газа на линии нагнетания, ухудшающим смазывающие свойства масла. Воздух и вода также увеличивают опасность образования кислот, вызывающих омеднение поверхности деталей, используемых в системе. Все эти явления могут привести к механическому или электрическому повреждению компрессора.

Гарантированный способ избежать этих проблем заключается в вакуумировании системы при помощи вакуумного насоса после ее сборки.

Содержание влаги в компрессорах SM/SY/SZ, поступивших с завода, составляет менее 100 ppm. Содержание влаги в системе с компрессорами SM/SY/SZ после вакуумирования должно быть не более 100 ppm.

- Никогда не используйте для вакуумирования системы компрессор.
- Подсоединяйте вакуумный насос к сторонам высокого и низкого давлений.
- Откачивайте систему до давления 0.67 мбар (абс.)

Во избежание повреждения не используйте мегаомметр и не подавайте электропитание на компрессор, находящийся под вакуумом.

Фильтры-осушители

Фильтры-осушители должны иметь соответствующий размер и тип. Важным критерием выбора фильтра-осушителя является его производительность (по воде), холодопроизводительность системы охлаждения и объем заправки хладагента. Фильтры-осушители должны обеспечивать и поддерживать содержание влаги в системе на уровне 50 ppm.

Для новых установок с компрессорами серии SM/SY/SZ с полиэфирными маслами компания Данфосс рекомендует устанавливать фильтр DML, твердый сердечник которого полностью состоит из поглотителя типа «молекулярное сито». Следует избегать заказов фильтров-осушителей от сторонних поставщиков. Для очистки действующих холодильных установок, где возможно образование кислот, рекомендуется устанавливать противокислотные фильтры DCL с твердым сер-

дечником, состоящим из активированного алюминия.

Фильтр-осушитель скорее должен быть переразмерен, чем недоразмерен. При выборе фильтра-осушителя учитывайте его производительность (по воде), производительность системы охлаждения и объем заправки хладагента.

В случае выгорания обмоток электродвигателя снимите фильтр-осушитель на линии жидкости и установите вместо него антикислотный фильтр DAS от Данфосс соответствующей производительности. Для правильного использования антикислотного фильтра обратитесь к инструкции по применению фильтра и соответствующей технической документации. Также для новых установок с компрессорами серии SM с минеральными маслами рекомендуется использовать фильтр DCL от компании Данфосс.

Заправка системы хладагентом

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. Заправка системы хладагентом должна проводиться в жидкой фазе как можно дальше от компрессора: наилучшее место заправки находится на линии жидкости между выходом из конденсатора и фильтром-осушителем. Затем понемногу добавляйте жидкий хладагент в систему со стороны низкого давления (как можно дальше от патрубка всасывания) до необходимого для работы компрессора количества. Заправка компрессора должна быть достаточной для

эксплуатации установки, как в зимних, так и в летних условиях.

Вакуумирование и заправка хладагентом с одной стороны системы может привести к отказу включения компрессора. При эксплуатации установки убедитесь, что давления на сторонах жидкости и газа уравновешены.

Утилизация и хранение хладагента проводится в соответствии с административными положениями. Более подробную информацию смотрите в новом техническом бюллетене «Рекомендованная практика заправки системы хладагентом».

Сопrotивление изоляции

При измерении мегаомметром сопротивление электроизоляции должно превышать 1 МОм при напряжении 500 В постоянного тока.

Электродвигатель каждого компрессора проверяется на заводе при высоком напряжении, которое превышает требования стандарта UL по величине и продолжительности испытания. Ток утечки при этом составляет менее 0.5 мА.

Компрессорный блок спиральных компрессоров серии SM/SY/SZ расположен в верхней части компрессора, а электродвигатель внизу. Вследствие этого электродвигатель частично погружен в хладагент и масло. Наличие хладагента вблизи обмоток электродвигателя способствует более низкому электрическому сопротивлению по отношению к земле и более

высоким токам утечки. Такие показатели не указывают на неисправность компрессора и не могут служить причиной для беспокойства.

Перед измерением сопротивления электроизоляции компания Данфосс рекомендует включить установку на непродолжительное время, чтобы хладагент распределился по системе. После кратковременной работы установки проведите измерения сопротивления электроизоляции компрессора и токов утечки.

Никогда не возвращайте автоматический выключатель в исходное положение и не заменяйте плавкий предохранитель без проверки на короткое замыкание. Дуговой пробой внутри компрессора можно определить по звуку.

Ввод в эксплуатацию

В течение первых 60 минут после первого пуска компрессора необходимо осуществлять текущий контроль работы системы для проверки следующих характеристик:

- Правильная работа терморегулирующего вентиля и обеспечение заданного перегрева газа.
- Давление на линиях всасывания и нагнетания должно находиться в допустимых пределах.
- Надлежащий уровень масла в картере компрессора указывает на правильный возврат масла.

- Небольшое количество пены в смотровом стекле и температура картера на 10°C выше температуры насыщения, указывают, что течение жидкого хладагента в компрессор отсутствует.
- Допустимая продолжительность циклов включения компрессора, в том числе длительность рабочего периода.
- Изменение тока в компрессоре находится внутри допустимых пределов (по максимальному рабочему току).
- Шум и вибрация находятся в пределах нормы.

Проверка уровня масла и дозаправка масла

В установках с хорошим возвратом масла и трубопроводом до 20 м никакая дополнительная заправка масла не требуется. В противном случае она необходима. 1 или 2% общей заправки (по массе) системы хладагентом может использоваться для примерного определения требуемого для дозаправки количества масла, но в любом случае заправка должна основываться на уровне масла в смотровом стекле компрессора.

При работе компрессора в стабильных условиях уровень масла должен отчетливо просматриваться через смотровое стекло.

Наличие пены на поверхности масла указывает на большую концентрацию хладагента в масле и (или) попадание жидкого хладагента в компрессор.

Проверку уровня масла необходимо также произвести через несколько минут после остановки компрессора.

Рекомендуется использовать только соответствующий тип масла компании Данфосс из новой канистры.

Серия компрессоров	Тип масла
SM	Минеральное 160P
SY	POE 320 SZ
SZ	POE 160 SZ

Добавляйте в компрессор масло при работающем агрегате. Используйте клапан шредера или любой другой доступный канал на линии всасывания компрессора и соответствующий насос. Более подробная информация приведена в новом техническом бюллетене «Заправка масла в коммерческих компрессорах Данфосс».