# Инструкция по эксплуатации высокотемпературных спиральных компрессоров Invotech серии YH для систем кондиционирования воздуха

## Инструкции по технике безопасности

Спиральные компрессоры Invotech производятся в соответствии с последними стандартами безопасности КНР. Инструкции по технике безопасности применимы к приведенным ниже продуктам.

Настоящую инструкцию следует сохранять в течение всего срока службы компрессора. Вам настоятельно рекомендуется следовать положениям этой инструкции по технике безопасности, а также соблюдать соответствующие местные правила.

**УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

• Холодильные компрессоры должны использоваться только по назначению.

• Только квалифицированный и авторизованный персонал по HVAC (Отопление, вентиляция, воздушное кондиционирование) или холодильному оборудованию имеет право устанавливать, вводить в эксплуатацию и обслуживать это оборудование.

• Электрические соединения должны выполняться квалифицированным электротехническим персоналом.

• Необходимо соблюдать все действующие стандарты и нормы по установке, обслуживанию и ремонту электрического и холодильного оборудования.

**ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ**

• Перед проведением технического обслуживания отключите и заблокируйте питание.
• Перед обслуживанием разрядите все конденсаторы.
• Используйте компрессор только с заземленной системой.
• При необходимости необходимо использовать литую электрическую вилку.
• Обратитесь к оригинальным схемам подключения оборудования.
• Электрические соединения должны выполняться квалифицированным электриком.
• Несоблюдение этих предупреждений может привести к серьезным травмам.

**ОПАСНОСТЬ ДЛЯ СИСТЕМЫ, НАХОДЯЩЕЙСЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ**

• Система содержит хладагент и масло под давлением.

• Перед снятием компрессора удалите хладагент как со стороны высокого, так и со стороны низкого давления.

• При обслуживании используйте соответствующие ключи на фитингах rotalock.

• Никогда не устанавливайте систему и не оставляйте ее без присмотра, если она не заправлена или когда запорные вентили на компрессоре закрыты без электрической блокировки системы.

• Используйте только одобренные хладагенты и холодильные масла.
• Необходимо использовать средства личной безопасности.
• Несоблюдение этих предупреждений может привести к серьезным травмам.

**ОПАСНОСТЬ ОЖОГА**

• Не прикасайтесь к компрессору, пока он не остынет.

• Следите за тем, чтобы материалы и проводка не соприкасались с высокотемпературными участками компрессора.

• Соблюдайте осторожность при пайке компонентов системы.
• Необходимо использовать средства личной безопасности.

Несоблюдение этих предупреждений может привести к серьезным травмам или материальному ущербу

**Вступление**

Компрессор YH Invotech Scroll™ представляет собой новейшее поколение спиральных компрессоров для систем кондиционирования. Спиральные компрессоры YH специально разработаны для высокотемпературных систем кондиционирования и чиллеров.

**Номенклатура**

Структура обозначения моделей спиральных компрессоров YH включает номинальную холодопроизводительность (X100 Вт) при стандартных условиях ARI 50 Гц высокотемпературного режима (7,2/54,4 °C). Для получения дополнительной информации по компрессору YH обратитесь к онлайн-информации, доступной на веб-сайте Invotech Scroll Technologies по адресу www.invotech.cn или www.phs-holod.ru

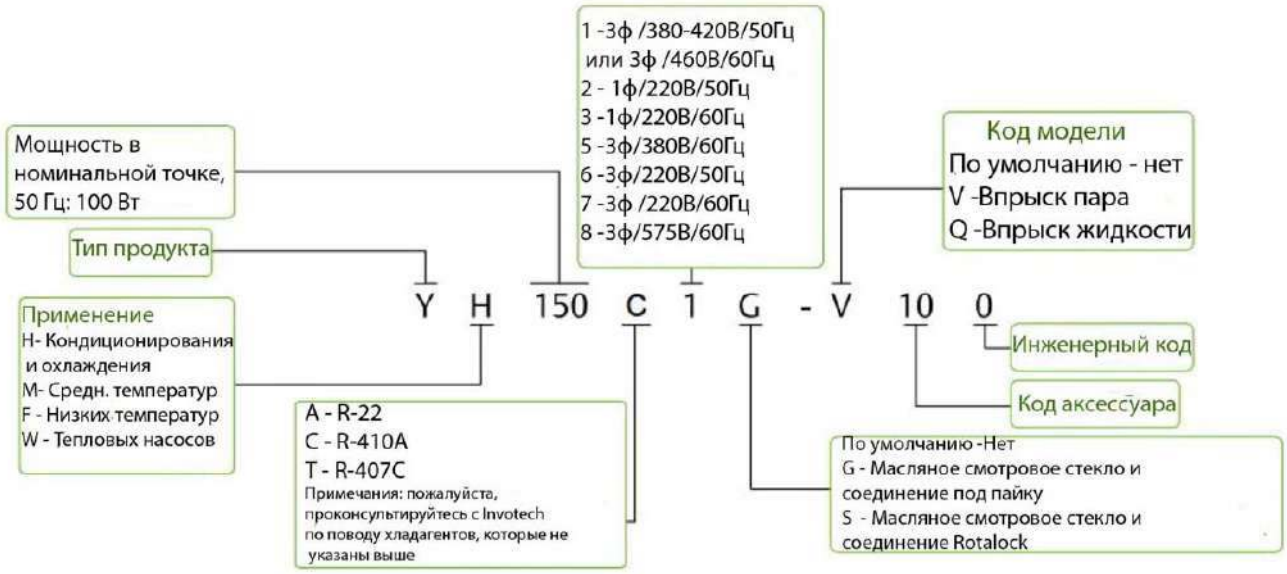



**Рисунок 1 Номенклатура YH**

**Рабочий диапазон**

Серия холодильных спиральных компрессоров YH может использоваться с хладагентами R-22, R-407C или R-410A в зависимости от выбранной модели и типа масла, заправленного в компрессор.

Модели YH** предназначены для работы в высокотемпературном режиме. Рабочие диапазоны этих моделей таковы, что они идеально подходят для таких применений, как кондиционирование воздуха, тепловой насос, высокотемпературный чиллер и т. д. Рабочие диапазоны показаны на рис. 2.

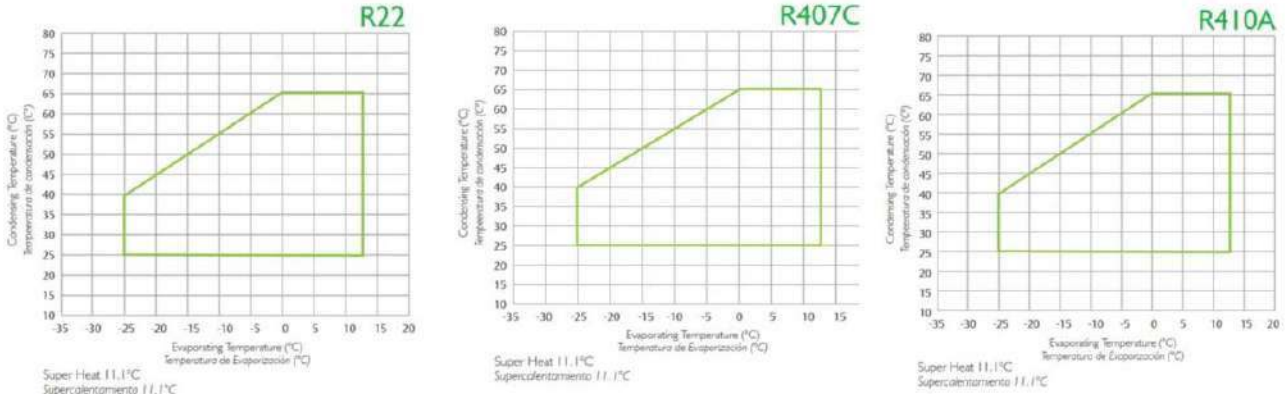



**Рис. 2 YH** Область применения для R-22, R-407C и R-410A**

**Отделители жидкости**

Благодаря присущей Invotech Scroll способности выдерживать умеренный залив жидким хладагентом в условиях его возврата из испарителя, например, после цикла оттайки, отделители жидкости могут не потребоваться. *Отделитель жидкости рекомендуется использовать в системах с одним компрессором, когда масса заправки системы хладагентом превышает 4,5 кг (YH69** - YH200**) или 7,5 кг (YH230** - YH355).* В системах со схемами оттайки или возможностью работы в переходных режимах, которые допускают длительный неконтролируемый возврат жидкости в компрессор, требуется отделитель жидкости.

Чрезмерное поступление жидкости обратно или повторные запуски с затоплением картера компрессора приведут к разжижению масла в компрессоре, недостаточной смазке и износу подшипников. Правильная конструкция системы сведет к минимуму вероятность возврата жидкого хладагента в компрессор, тем самым обеспечивая максимальный срок его службы.

Чтобы гарантировать, что жидкий хладагент не вернется в компрессор во время рабочего цикла, необходимо уделять внимание поддержанию надлежащего перегрева паров хладагента на входе в компрессор. *Invotech рекомендует для компрессоров серии YH температуру перегрева не менее 6 К, измеренную на всасывающей линии в 150 мм от всасывающего патрубка, чтобы предотвратить залив компрессора и преждевременный выход из строя.*

**Маленькая разница температур между масляным картером компрессора и всасывающей линией указывает на залив компрессора жидким хладагентом. Во время непрерывной работы мы рекомендуем, чтобы эта разница составляла не менее 20°C. Чтобы измерить температуру масла через корпус компрессора, поместите термопару в центр нижней части (не со стороны всасывания) корпуса компрессора на расстоянии 50-100 мм от днища компрессора и изолируйте от окружающей среды.**

***Во время быстрых изменений в системе, таких, как циклы оттайки или намораживания льда, эта разница температур может быстро снижаться в течение короткого периода времени. Когда разница температур в картере опускается ниже рекомендуемых 20°C, мы рекомендуем, чтобы продолжительность этого не превышала максимальный (непрерывный) период времени в три минуты и не опускалась ниже разницы в 10°C.***

**Фильтры**

***Фильтры с размером ячеек более 30 x 30 (отверстия 0,6 мм) не должны использоваться нигде в системе со спиральными компрессорами INVOTECH.***

**Нагреватели картера**

Нагреватель картера рекомендуется устанавливать на компрессор YH если :

(а) масса заправки хладагента в систему превышает лимит заправки.

(в) система работает в режиме теплового насоса.

***Нагреватель картера должен быть включен за 24 часа до включения компрессора в работу после длительной стоянки. При кратковременной стоянке компрессора нагреватель картера включен, а при работе – выключен.***

**Термостат нагнетательной линии**

Работа выше или слева от рабочей границы разрешенного диапазона может привести к высокой степени сжатия и чрезмерным внутренним температурам компрессора, к перегреву спиралей, вызывая чрезмерный износ, приводящий к преждевременному выходу компрессора из строя.

Если система спроектирована так, что нельзя гарантировать работу установки в пределах разрешенного рабочего диапазона компрессора, то в контуре управления компрессором требуется термостат линии нагнетания. Рекомендуемая максимальная настройка отключения для термостата нагнетательной линии составляет 125 ° C, и его следует устанавливать примерно в 170 мм от выходного отверстия нагнетательной трубки или примерно в 130 мм от выходного отверстия нагнетательного вентиля rotalock компрессора.

**Отключение при низкой температуре окружающей среды.**

Отключение при низкой температуре окружающей среды не требуется для ограничения работы теплового насоса воздух-воздух. Необходимо проверить тепловые насосы типа «воздух-вода», поскольку такие системы могут выходить за пределы разрешенного рабочего диапазона, вызывая перегрев или чрезмерный износ.

**Реле давления.**

На компрессорах требуются реле как высокого, так и низкого давления. Предлагаемые настройки уставок реле приведены в таблице 2 ниже.

| Тип управления | R-407C | R-410A | R-22 |
|---|---|---|---|
| Низкое | 0,8 Бар | 2,0 Бара | 0,8 Бар |
| Высокое | 26,7 Бар | 40 Бар | 26,7 Бар |

**Таблица 2. Настройка реле высокого и низкого давления.**

**Рекомендации по циклу с откачкой (pump down).**

Цикл откачки для снижения вероятности перетекания жидкого хладагента в картер компрессора при стоянке не рекомендуется для спиральных компрессоров серии YH. При необходимости реализации цикла откачки необходимо установить на линию нагнетания отдельный внешний обратный клапан.

**Система кондиционирования воздуха Шум и вибрация на линии всасывания.**

Компрессоры Invotech Scroll изначально имеют низкий уровень шума и вибрации. Однако характеристики звука и вибрации в некоторых отношениях отличаются от характеристик поршневых компрессоров. В некоторых редких случаях такая особенность может привести к неожиданным звуковым жалобам со стороны заказчиков.

Одно отличие состоит в том, что вибрационная характеристика спирального компрессора, хотя и низкая, включает в себя две очень близкие частоты, одна из которых обычно изолирована от корпуса путем подвески механизма компрессора внутри корпуса. Эти частоты, которые есть у всех спиральных компрессоров, могут приводить к низкочастотному шуму («биению»), который может проникать в здание по линии всасывания. Устранение такого «биения» может быть достигнуто за счет ослабления (гашения) любой из составляющих частот. Наиболее важными частотами, которых следует избегать, являются линейные и дважды линейные частоты для однофазных компрессоров и линейная частота для трехфазных компрессоров. Это несложно сделать, используя одну из распространенных конструктивных конфигураций, описанных в Таблице 2. Спиральный компрессор при работе совершает как раскачивающее относительно вертикальной оси, так и вращательное движение, и у трубопровода должна быть обеспечена достаточная гибкость, чтобы предотвратить передачу вибрации на любые трубопроводы, присоединенные к компрессору. В сплит-системах наиболее важным является обеспечение минимальной вибрации во всех направлениях на запорном всасывающем вентиле, чтобы избежать передачи вибрации на конструкции здания, к которым крепится всасывающий трубопровод.

Другой характерной отличительной чертой спиральных компрессоров Invotech является то, что при определенных условиях при нормальном вращательном движении компрессора при его пуске по всасывающему трубопроводу передается шум в виде «удара». Это особенно заметно при запуске трехфазных компрессоров, т.к. пусковой крутящий момент их электродвигателей значительно выше, чем у однофазных моторов. Этот феномен, как и тот, что был описан выше, происходит из-за отсутствия внутренней подвески механизма компрессора внутри кожуха, и возникновения такого шума несложно избежать посредством использования одного из методов, отраженных в таблице 3.

Шумовые особенности, описанные выше, как правило, не наблюдаются в тепловых насосах благодаря гашению этих шумов как четырехходовым вентилем обратимости цикла, так и изгибами трубопроводов, которые всегда присутствуют в тепловых насосах из-за обвязки четырехходового вентиля и других компактно размещенных компонентов системы.

| Рекомендуемая конфигурация трубопроводов для гашения шумов. | |
|---|---|
| Метод гашения шума | Описание |
| Специальная конфигурация трубок | «Ударная» петля |
| Сервисный вентиль | Угловой вентиль крепится на компрессор |
| Глушитель шума на линии всасывания | Не требуется |
| Альтернативная конфигурация | |
| Метод гашения шума | Описание |
| Специальная конфигурация трубок | «Ударная» петля |
| Сервисный вентиль | Прямоточный вентиль не закреплен на компрессоре. |
| Глушитель шума на линии всасывания | Может потребоваться (действует как демпфирующая масса) |

**Таблица 3 Рекомендуемая конфигурация**

**Клапан IPR (внутреннего сброса давления)**

***Трехфазные спиральные холодильные компрессоры Invotech имеют внутренние клапаны сброса давления, которые открываются при перепаде давления нагнетания и всасывания выше заданной уставки. При срабатывании этого клапана поток горячих паров нагревает расщепитель электромотора и электродвигатель отключается. В однофазных компрессорах нет встроенного клапана внутреннего сброса давления IPR.***

**Защита двигателя**

Предусмотрена обычная внутренняя защита двигателя от перегрузки.

**Типы масел**

Для спиральных компрессоров YH**C и YH**T , предназначенных для работы с хладагентами на основе ГФУ (HFC), должны быть использованы полиолэфирные масла (POE). Компрессоры YH**A предназначены для использования с R-22 и поставляются с минеральным маслом.

При обращении с маслом POE необходимо соблюдать осторожность и использовать соответствующие средства защиты (перчатки, средства защиты глаз и т.д.).

Система с маслом POE не должна быть открыта для воздуха более 3 минут. Не снимайте пробки всасывания/нагнетания до тех пор, пока компрессор не будет готов к пайке.

**Заправка масла**

Начальная заправка маслом составляет 1,4 л для компрессоров (YH69** - YH150**), объем пополнения - 1,25 л.

Начальная заправка маслом составляет 1,6 л для компрессоров (YH175** - YH200**), объем пополнения - 1,4 л.

Начальная заправка маслом составляет 2,7 л для компрессоров (YH230** -YH355**), объем пополнения - 2,6 л.

**Конфигурация труб у компрессора**

Монтаж компрессора должен быть выбран в зависимости от области применения. Необходимо уделять внимание снижению шума и надежности труб. Для уменьшения вибрации, передаваемой от компрессора к внешней трубе, может потребоваться определенная геометрия трубопровода или “ударные петли”.

**Тандемные спиральные компрессоры.**

Если масса заправки хладагентом многокомпрессорной станции превышает указанные лимиты заправки, то необходимо установить нагреватели картера на компрессоры. Болты крепления компрессора на общую станину необходимо затянуть моментом 14 Нм. Отверстия в общей установочной раме можно использовать для установки виброопор под общую раму.

На общем трубопроводе нагнетания необходимо установить обратный клапан. Оба компрессора должны быть смонтированы точно на одном уровне во-избежание перетекания масла в низкий по уровню компрессор через уравнительную трубку. Включаться и выключаться работающие в тандеме компрессора могут поочередно. Если один из компрессоров тандема вышел из строя, то рекомендуется заменить сразу весь тандем.

**Крепление компрессоров.**

Использование стандартных виброопор не рекомендуется для случаев монтажа компрессоров в тандеме. Такие стандартные мягкие опоры допускают слишком большую амплитуду вибраций компрессора при работе, что может привести к повреждению трубопроводов. (за исключением случаев специальных проверенных конструкций).

При монтаже компрессора в компрессорно-конденсаторном агрегате рекомендуется использовать стандартные мягкие виброопоры.

**Особенности конфигурации трубопроводов.**

При проектировании трубопровода, соединяющего компрессор с остальной системой, необходимо учитывать правильную конструкцию труб. Трубопровод должен обеспечивать достаточную “гибкость”, чтобы обеспечить нормальный запуск и остановку компрессора без чрезмерной нагрузки на соединения труб. Кроме того, желательно спроектировать трубопровод с собственной частотой, отличной от нормальной рабочей частоты компрессора. Невыполнение этого требования может привести к резонансу трубки и ее быстрому разрушению. На рисунке 4 показаны примеры приемлемых конфигураций труб.

Приведенные примеры предназначены только в качестве рекомендаций для демонстрации необходимости гибкости в конструкции труб. Чтобы правильно определить, подходит ли конструкция для данного применения, образцы должны быть протестированы и оценены на наличие напряжений в различных условиях эксплуатации, включая колебания напряжения, частоты и нагрузки, а также вибрацию при транспортировке. Приведенные выше рекомендации могут оказаться полезными; однако тестирование следует проводить для каждой разработанной системы.



**Рис. 4 Типичное расположение линии всасывания**.

Примечания:

Приведенные выше конфигурации труб являются рекомендациями по минимизации напряжения в трубе.

Длина трубы нагнетания на выходе из компрессора должна быть минимальной (50 мм и меньше) , но достаточной для удобной пайки соединения.

Вертикальный участок трубы должен быть не менее 200 м и не более 500 мм. Если после вертикального участка необходимо сделать горизонтальный участок трубопровода длиной более 500 мм, то на этом участке трубу необходимо будет закрепить.

Никогда не «навешивайте» на трубы тяжелые компоненты, например, фильтр всасывания на всасывающую трубу, за исключением случаев, когда рядом с этим тяжелым элементом есть опора и труба к этой опоре закреплена.

Вышеуказанные рекомендации предполагают использование цельных участков труб и их загибов при необходимости, а не впаивания медных углов и т.п.

**Клеммы электроподключения**

Расположение клемм электроподключения для однофазных и трехфазных холодильных спиральных компрессоров показано на рисунке 5 и внутри клеммной коробки.

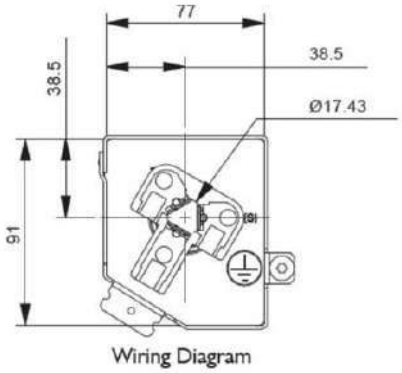



**Рисунок 5 Подключение клемм двигателя**

**Температура корпуса**

Неисправность компонентов системы может привести к кратковременному повышению температуры верхнего части корпуса и нагнетательной линии выше 150°C. Проводка или другие материалы, которые могут быть повреждены при таких температурах, не должны соприкасаться с корпусом.

**Соединительные Фитинги**

Спиральные компрессоры поставляются либо с паяными соединениями, либо с адаптерами rotalock в зависимости от выбранной спецификации.

Все модели YH имеют стальные всасывающие и нагнетательные фитинги с медным покрытием для более прочного и герметичного соединения.

Смотрите раздел по монтажу новой установки (рис.6) для получения рекомендаций о том, как правильно припаять эти фитинги.

**Направление вращения вала компрессора с трехфазными электродвигателем.**

Спиральные компрессоры осуществляют процесс сжатия только в одном направлении вращения. Для однофазных компрессоров это не проблема, поскольку они запускаются и работают только в правильном направлении (за исключением случаев, описанных в разделе «Кратковременные перебои в подаче питания»). Однако, трехфазные спиральные компрессоры будут вращаться в любом направлении в зависимости от фазировки питающей подстанции. Таким образом, вероятность того, что подключенное питание будет “обратным”, составляет 50/50. Покупатели должны быть предупреждены об этом. Соответствующие инструкции или уведомления должны быть предоставлены производителем компрессорной станции или холодильного агрегата.

Проверка правильного вращения может быть произведена путем наблюдения за тем, что давление всасывания падает, а давление нагнетания повышается при включении компрессора. Кроме того, при работе в обратном направлении компрессор становится более шумным, а его потребляемый ток существенно снижается по сравнению с табличными значениями.

Не смотря на то, что кратковременное вращение в обратном направлении не наносит вреда, длительная работа с обратным вращением может привести к выходу компрессора из строя.

Все трехфазные компрессоры имеют одинаковое внутреннее электроподключение. Поэтому, как только будет определена правильная фазировка для одного компрессора конкретной системы или установки, подключение правильно фазированных силовых проводов к тем же клеммам других компрессоров на том же объекте обеспечит правильное вращение.

**Кратковременные перебои в подаче электропитания**

Кратковременные перебои в подаче электроэнергии (менее 0,5 секунды) могут привести к обратному вращению однофазных спиральных холодильных компрессоров. Пары высокого давления расширяются назад через спирали при отключении питания, заставляя спираль вращаться в обратном направлении. Если питание подается повторно во время этого разворота, компрессор может продолжать шумно работать в обратном направлении в течение нескольких минут, пока не сработает внутренняя защита компрессора. Это не оказывает негативного влияния на долговечность. Когда защита сбросится, компрессор запустится и будет работать в обычном режиме.

*Invotech рекомендует использовать таймер, который может определять кратковременные перебои в подаче электроэнергии и отключать компрессор от работы на три минуты.*

*Для трехфазных моделей также предлагается трехминутная задержка, чтобы предотвратить частый запуск / остановку.*

**Работа в глубоком вакууме**

Не запускайте спиральный компрессор , когда внутри холодильного контура вакуум. Невыполнение этих рекомендаций может привести к повреждению компрессора.

Для защиты от работы в вакууме требуется реле низкого давления. Соответствующие уставки приведены в разделе, посвященном реле давления (см. выше).

Спиральные компрессоры (как и любой холодильный компрессор) никогда не следует использовать для откачки воздуха из систем охлаждения или кондиционирования воздуха.

**Вакуумирование системы**

Важным шагом в эффективной очистке системы перед началом эксплуатации является надлежащее вакуумирование. Воздух очень вреден для холодильных систем и должен быть удален перед запуском и после обслуживания. Продувка трубопроводов сухим азотом может удалить большую часть воздуха из системы, но, если воздух попал в компрессор во время установки, его практически невозможно удалить из картера компрессора путем продувки азотом.

Новые компрессоры поставляются с заправкой сухим воздухом, и перед установкой в систему их необходимо отвакуумировать.

Настоятельно рекомендуется трехкратное вакуумирование системы или компрессора (дважды до 1500 микрон и, наконец, до 500 микрон), каждый раз нарушая вакуум сухим азотом до давления 2 Бара. Вакуумный насос должен быть подсоединен как к стороне высокого, так и к стороне низкого давления системы с помощью соединений соответствующего размера, поскольку клапаны Шредера с ниппелем могут сделать процесс настолько медленным, что он станет неприемлемым, или могут привести к ложным показаниям из-за перепада давления через ниппель.

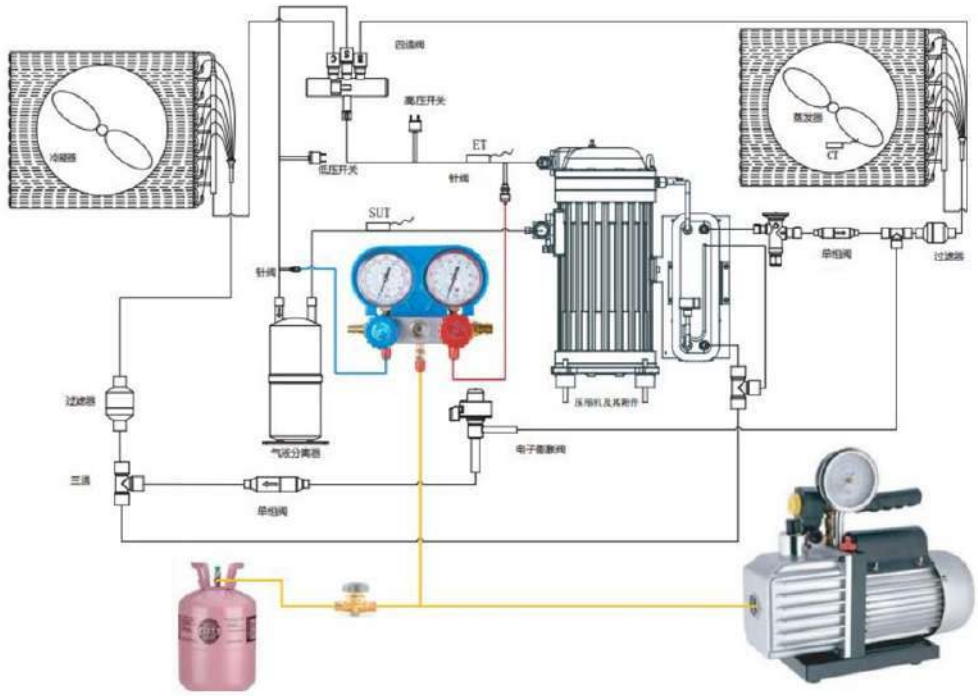



**Рис. 6 Подключение для вакуумирования и заправки системы**

**Процесс заправки**

Не включайте компрессор перед заправкой хладагента.

Используйте заправочные весы для контроля массы заправленного хладагента. Рекомендуется подключить один фильтр-осушитель жидкости между баллоном хладагента и коллектором, чтобы предотвратить попадание влаги в систему во время заправки. Подсоедините баллон с хладагентом как к стороне высокого, так и к стороне низкого давления холодильной системы, по возможности включите электромагнитный клапан (компрессор в это время не включайте). При необходимости переверните баллон с хладагентом, чтобы убедиться, что как на сторону высокого, так и на сторону низкого давления заправляется жидкость. Заправляйте хладагент в систему столько, сколько необходимо (не менее 70% от общего количества необходимого). Отсоедините заправочный шланг от стороны высокого давления, включите компрессор и продолжайте заправлять жидкость на сторону низкого давления до тех пор, пока хладагента в системе не станет достаточно.

Никогда не закрывайте всасывающий запорный вентиль на компрессоре при его работе.

**Выпаивание компонентов системы со спиральным компрессором**

*Если для проведения ремонтных работ хладагент удаляется из системы со стороны высокого давления, то в некоторых случаях возможно запирание спиралей, что препятствует выравниванию давления в компрессоре. Это может привести к тому, что сторона низкого давления так и останется под избыточным давлением хладагента. Если при этом начать выпаивать компоненты холодильного контура, то смесь хладагента и масла под давлением может воспламениться при контакте с пламенем горелки. Поэтому, важно проверить отсутствие избыточного давления хладагента как на стороне высокого, так и на стороне низкого давления перед началом ремонта. Инструкции должны быть приведены в соответствующей документации на холодильный агрегат.*

**Тестирование сопротивления изоляции электродвигателя компрессора (Hi-pot)**

Спиральные компрессоры Invotech сконструированы так, что двигатель находится в нижней части корпуса . Поэтому, когда жидкий хладагент находится внутри корпуса компрессора, то двигатель может быть погружен в жидкий хладагент в большей степени, чем в компрессорах с двигателем, установленным над компрессором, в верхней части корпуса. При испытании сопротивления изоляции в режиме Hi-pot, и когда жидкий хладагент находится в корпусе, то величина тока утечки может быть выше, чем у компрессора с двигателем, установленным сверху, из-за более высокой электропроводности жидкого хладагента, чем паров хладагента и масла. Это явление может произойти с любым компрессором, когда двигатель погружен в хладагент. Уровень утечки тока не представляет никакой проблемы с безопасностью в данном случае. Чтобы снизить величину тока утечки, систему следует включить на короткое время для выпаривания хладагента из корпуса компрессора, а затем повторно проведите Hi-pot тестирование. **Ни при каких обстоятельствах не следует проводить тест Hi-pot или Meg-ohm, когда компрессор находится в вакууме!**

**Функциональная проверка компрессоров Invotech Scroll**

Холодильные спиральные компрессоры не имеют внутренних всасывающих клапанов. Нет необходимости проводить функциональные испытания компрессора, чтобы проверить, насколько низкое давление всасывания будет создавать компрессор. Этот тип теста может привести к повреждению компрессора. Для проверки работоспособности компрессора Invotech следует использовать следующую диагностическую процедуру:

1. Проверьте соответствие напряжения электросети напряжению, указанному на шильде компрессора.

2. Проверка целостности обмоток электродвигателя и короткого замыкания на землю позволит определить, разомкнулся ли внутренний расщепитель двигателя от перегрузки или возникло внутреннее короткое замыкание на землю. Если сработал внутренний расщепитель, то компрессор должен достаточно остыть для перезапуска.

3. Подсоединив сервисные манометры к штуцерам давления всасывания и нагнетания, включите компрессор. Если давление всасывания падает ниже нормального уровня, это означает либо низкий уровень заправки системы, либо закупорку потока.

4a. Однофазные компрессоры

Если давление всасывания не падает, а давление нагнетания не повышается до нормального уровня, компрессор неисправен.

4b. Трехфазные компрессоры

Если давление всасывания не падает, а давление нагнетания не повышается, поменяйте местами любые два провода питания компрессора и повторно включите питание, чтобы убедиться, что компрессор не был подключен для работы в обратном направлении.

Потребляемый компрессором ток необходимо сравнить с опубликованными данными тока компрессора при рабочих условиях (давлениях и напряжениях). Значительные отклонения (±15%) от опубликованных значений могут указывать на неисправность компрессора.

**Установка компрессора в новую систему**

• Стальные всасывающие, нагнетательные патрубки и трубки впрыска спиральных компрессоров с медным покрытием можно паять примерно таким же образом, как и любую медную трубку.

• Рекомендуется использовать любой материал Silfos с содержанием серебра не менее 5%. Однако, допустимо использование и медно-фосфористого припоя с 2% содержанием серебра и даже меньше, если пайщик обладает хорошими навыками.

• Рекомендуется использовать продувку сухим азотом для устранения возможности образования окалины на внутренних поверхностях труб. Рекомендуется использовать влажную тряпку, чтобы избежать перегрева окрашенных и других деталей, не требующих пайки.

• Перед сборкой убедитесь, что патрубок компрессора чист внутри, а вставляемая в него медная трубка чиста снаружи.

• Сначала вытащите заглушку из нагнетательного патрубка компрессора, затем из всасывающего.

• Нагрейте медную трубку. Когда температура трубки приблизится к температуре пайки, переместите пламя горелки к месту стыка, который необходимо запаять.

• Нагревайте область соединения до достижения температуры пайки, перемещая горелку вверх и вниз и вращая вокруг трубки по мере необходимости для равномерного нагрева трубки. Нанесите припой на соединение, перемещая горелку по окружности.

• После того как припой полностью покроет соединение, переместите горелку к фитингу. Это создаст капиллярный эффект и припой затечет в щель между трубкой и патрубком компрессора. Время, затрачиваемое на нагрев зоны 3, должно быть минимальным.

• Как и в случае с любым паяным соединением, перегрев может отрицательно сказаться на конечном результате.

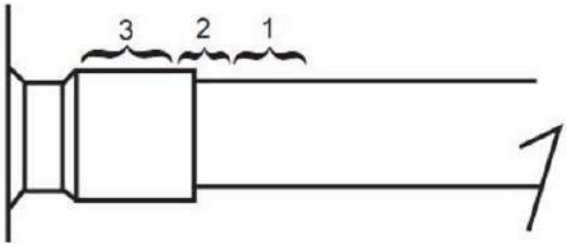



**Рисунок 6. Пайка труб спирального компрессора.**

**Демонтаж компрессора из системы на объекте**

Откачайте хладагент как со стороны высокого, так со стороны низкого давления. Отрежьте трубопровод рядом с компрессором - проверьте высокое и низкое давление с помощью манометра, чтобы убедиться в отсутствии давления внутри системы.

**Установка компрессора обратно в систему**

• Рекомендуемые материалы для пайки - Silfos с содержанием серебра не менее 5% или материал для серебряной пайки с флюсом.

• Вставьте трубы в патрубки компрессора.

• Равномерно нагревайте трубку, медленно продвигаясь к месту соединения. Когда соединение достигнет температуры пайки, нанесите припой.

• Равномерно нагрейте соединение по окружности, чтобы материал для пайки полностью протек и заполнил все неплотности.

• Медленно перемещайте горелку вокруг патрубка, чтобы втянуть припойный материал в соединение.

• Не перегревайте соединение.

**Замена компрессора после сгорания электродвигателя.**

В случае сгорания электромотора компрессора большая часть загрязненного продуктами сгорания масла будет удалено из системы вместе с неисправным компрессором при его демонтаже . Оставшееся внутри холодильного контура загрязненное масло необходимо будет очистить с помощью жидкостного и всасывающего фильтров. В таких случаях рекомендуется на всасывании использовать фильтр с сердечником из 100% активированного алюминия. После 72 часов работы компрессора такой фильтр (или фильтрующую вставку) необходимо удалить из системы. Если в холодильном контуре есть отделитель жидкости, то после сгорания мотора компрессора его также рекомендуется заменить на новый. Причина этого в том, что отверстие для возврата масла внутри отделителя жидкости, как правило, забивается продуктами сгорания электродвигателя, масло в установленный на замену компрессор не возвращается и он очень быстро выходит из строя.