



**НЕРЕВЕРСИВНЫЕ  
КОМПРЕССОРНО-КОНДЕНСАТОРНЫЕ  
БЛОКИ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ  
С ОСЕВЫМИ ВЕНТИЛЯТОРАМИ  
И СПИРАЛЬНЫМИ КОМПРЕССОРАМИ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ  
ОТ 5,4 ДО 40 кВт**

**РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И  
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

**СОДЕРЖАНИЕ**

Наименование раздела

1. ВВЕДЕНИЕ
  - 1.1 Общие сведения
  - 1.2 Приложения
  - 1.3 Важные сведения
2. ОПИСАНИЕ АГРЕГАТА
  - 2.1 Обозначение и основные технические характеристики агрегата
    - 2.1.1 Обозначение и основные технические характеристики агрегата
  - 2.2 Назначение агрегата
  - 2.3 Меры предосторожности
  - 2.4 Особенности конструкции
3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ
  - 3.1 Используемые термины
  - 3.2 Общие правила безопасности при работе с агрегатом
  - 3.3 Предупреждающие знаки
    - 3.3.1 Расположение предупреждающих знаков на агрегате
    - 3.3.2 Предупреждающие знаки
  - 3.4 Устройства защиты и аварийного управления
  - 3.5 Возможные опасности
    - 3.5.1 Возможные опасности для персонала, находящегося вблизи агрегата
    - 3.5.2 Меры, которые необходимо принять при утечке хладагента

- 3.5.3 Операции, проводимые со снятыми панелями
- 4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ПРИЕМКА И ХРАНЕНИЕ АГРЕГАТА
  - 4.1 Приемка агрегата
  - 4.2 Хранение
  - 4.3 Подъем и перемещение агрегата
  - 4.4 Распаковка
- 5. МОНТАЖ
  - 5.1 Выбор места для установки
  - 5.2 Подсоединение труб холодильного контура
    - 5.2.1 Схема прокладки трубопроводов, расстояние и перепад высот между испарительным и конденсаторным блоками
    - 5.2.2 Прокладка трубопроводов
    - 5.2.3 Теплоизоляция труб
    - 5.2.4 Крепление труб
  - 5.3 Проверка холодильного контура
    - 5.3.1 Заправка хладагентом
  - 5.4 Электрические подключения
    - 5.4.1 Общие сведения
    - 5.4.2 Подключение внешних устройств
- 6. ПУСК АГРЕГАТА
  - 6.1 Предпусковые проверки
  - 6.2 Пуск агрегата
  - 6.3 Проверки во время работы агрегата
    - 6.3.1 Общие проверки
  - 6.4 Останов агрегата
- 7. УПРАВЛЕНИЕ АГРЕГАТОМ
- 7.1 Общие указания
- 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ
- 9. ПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКИ
  - 9.1 Общие проверки
    - 9.1.1 Ежемесячные проверки
    - 9.1.2 Ежеквартальные проверки
  - 9.2 Ремонт холодильного контура
  - 9.3 Дозаправка холодильного контура хладагентом
- 10. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИЯ

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В данной инструкции содержатся указания по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию компрессорно-конденсаторных блоков, а также предупреждения о возможных опасностях при работе с агрегатом. Инструкция предназначена для обеспечения удобной и безопасной эксплуатации компрессорно-конденсаторных блоков. Внимательно изучите данный документ, обращая особое внимание на требования, отмеченные **выделенным текстом**.

Невыполнение этих требований может привести к травмам, загрязнению окружающей среды и/или повреждению оборудования. Компания-изготовитель не несет никакой ответственности за негативные последствия, вызванные неправильным обращением с агрегатом, несанкционированным изменением конструкции агрегата или невыполнением требований, изложенных в данной инструкции. Храните данную инструкцию в надежном месте, легко доступном для операторов и специалистов по техническому обслуживанию.

### 1.2 ПРИЛОЖЕНИЯ

Документы, поставляемые с агрегатом, являются неотъемлемой частью данной инструкции.

- Инструкция по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию
- Паспорт
- Схема электрическая принципиальная

### 1.3 ВАЖНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Компрессорно-конденсаторные блоки спроектированы и изготовлены с использованием современных технологий, обеспечивающих длительный срок службы, высокую надежность и максимальную безопасность агрегатов. Поэтому компания-изготовитель может гарантировать, что данные агрегаты полностью соответствуют требованиям всех применимых стандартов ЕС по

безопасности. Данная гарантия обеспечивается также заводскими испытаниями, которые проходит каждый агрегат.

От пользователя требуется только своевременное проведение технического обслуживания и неукоснительное соблюдение всех требований, изложенных в данной инструкции.

**Перед началом работ с агрегатом внимательно изучите данную инструкцию.**

**Храните инструкцию по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию в месте, легко доступном для операторов и обслуживающего персонала, и используйте ее для решения всех возникающих вопросов.**

## **2. ОПИСАНИЕ АГРЕГАТА**

В данном разделе содержится описание и общие технические характеристики агрегата и его компонентов.

### **2.1 ОБОЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АГРЕГАТА**

#### **2.1.1 Обозначение и основные технические характеристики агрегата**

Обозначение и основные технические характеристики приведены на заводских табличках, расположенных на корпусе агрегата и на ящике с электроаппаратурой. На заводской табличке содержится следующая информация:

- Модель агрегата
- Заводской номер агрегата
- Дата изготовления
- Тип и количество заправленного хладагента
- Электрическая мощность
- Холодильная мощность

#### **2.2 НАЗНАЧЕНИЕ АГРЕГАТА**

Агрегаты представляют собой компрессорно-конденсаторные блоки воздушного охлаждения с осевыми вентиляторами. Агрегаты наружной установки предназначены для подключения к испарительному блоку воздухообрабатывающего агрегата с непосредственным охлаждением. Агрегаты могут применяться как в системах кондиционирования, так и в технологических процессах. Агрегаты оснащены всеми необходимыми устройствами для дистанционного управления посредством сухих контактов.

#### **2.3 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**

**Не пользуйтесь легковоспламеняющимися веществами вблизи агрегата.**

**Не пользуйтесь взрывоопасными веществами, а также веществами, которые могут образовывать взрывоопасные смеси, вблизи агрегата.**

#### **2.4 ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ**

Несущий корпус и элементы конструкции агрегата изготовлены из пералюмана. Панели легко снимаются, открывая доступ к внутренним компонентам для ремонта и технического обслуживания агрегата. Функциональные схемы и описание компонентов приложены к данному документу.

## **3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ**

### **3.1 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕРМИНЫ**

В данном документе используются следующие термины:

- Опасная зона: любая зона внутри или вблизи агрегата, в которой существует опасность для жизни или здоровья персонала.
- Лицо, подвергающееся опасности: любой человек, находящийся в опасной зоне.
- Оператор/специалист по обслуживанию: лицо, уполномоченное для работы с агрегатом (управление, настройка, обслуживание, ремонт или перемещение).

### **3.2 ОБЩИЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С АГРЕГАТОМ**

**Лицам, не уполномоченным для работы с агрегатом, находиться вблизи агрегата запрещается.**

**Перед началом любых работ по ремонту и техническому обслуживанию агрегата внимательно изучите раздел 9 данной инструкции.**

**Запрещается выполнять любые операции внутри агрегата. Доступ к внутренним компонентам агрегата разрешается только квалифицированным специалистам и только при отключенном электропитании.**

**Запрещается удалять защитные ограждения и отключать устройства защиты, предусмотренные правилами эксплуатации агрегата.**

**Запрещается вставать на агрегат.**

– Запрещается использовать агрегат не по назначению.

– Компания-производитель не несет никакой ответственности за повреждения, связанные с использованием агрегата не по назначению или с несанкционированным изменением конструкции агрегата.

– Регулярно проверяйте работоспособность устройств защиты.

– Не демонтируйте, не отключайте и не изменяйте конструкцию компонентов агрегата.

– Для работы с агрегатом пользуйтесь только оборудованием и инструментами, соответствующими требованиям и находящимися в хорошем состоянии. Для работы с агрегатом используйте предусмотренные правилами индивидуальные средства защиты (перчатки, шлем, очки и т.д.).

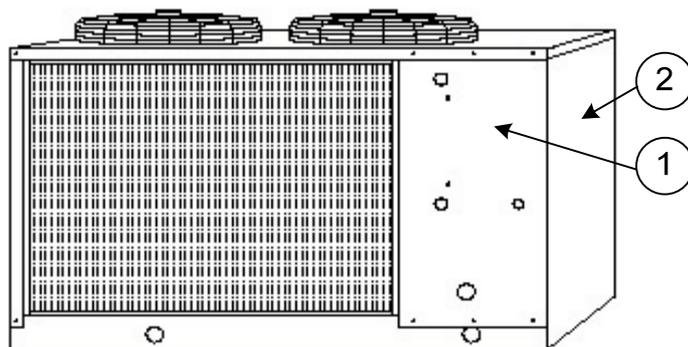
– К работам с электрооборудованием агрегата допускаются только квалифицированные специалисты-электрики.

– К работам с холодильным оборудованием агрегата допускаются только квалифицированные специалисты.

### **3.3 ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ**

Регулярно проверяйте состояние предупреждающих знаков и табличек и, при необходимости, приводите их в нормальное состояние

#### **3.3.1 Расположение предупреждающих знаков на агрегате**

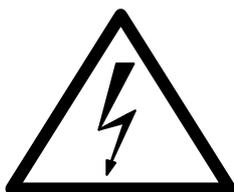


1

#### **ВНИМАНИЕ!**

- НЕ МЕНЕЕ, ЧЕМ ЗА 12 ЧАСОВ ДО ПУСКА АГРЕГАТА ПОДАЙТЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ НА ПОДОГРЕВАТЕЛИ КАРТЕРА КОМПРЕССОРА. ПРИ НЕПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫХ ПЕРЕРЫВАХ В ЭКСПЛУАТАЦИИ (НАПРИМЕР, НА ВЫХОДНЫЕ) НЕ ОТКЛЮЧАЙТЕ АГРЕГАТ ОТ СЕТИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.
- АГРЕГАТ ОСНАЩЕН РЕЛЕ ЗАДЕРЖКИ ВКЛЮЧЕНИЯ.
- ПРЕЖДЕ ЧЕМ ОТКЛЮЧИТЬ АГРЕГАТ С ПОМОЩЬЮ ВВОДНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, ОТКЛЮЧИТЕ ВСЕ РАБОТАЮЩИЕ УЗЛЫ АГРЕГАТА (КОМПРЕССОРЫ, НАСОСЫ И Т. П.) С ПОМОЩЬЮ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ПУСКАТЕЛЕЙ ИЛИ С ПУЛЬТА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ.
- ПЕРЕД НАЧАЛОМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВНУТРЕННИХ КОМПОНЕНТОВ АГРЕГАТА ОТКЛЮЧИТЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ВВОДНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

2



### 3.4 УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ И АВАРИЙНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Система электропитания должна быть обязательно оборудована внешними аварийными автоматическими выключателями (устанавливается монтажной организацией).

### 3.5 ВОЗМОЖНЫЕ ОПАСНОСТИ

Описание возможных опасностей включает в себя следующие элементы:

- вид опасности, которой подвергаются лица, работающие с агрегатом;
- основной источник опасности;
- кто подвержен данной опасности;
- основные меры по снижению риска получения травм.

Для обеспечения безопасной эксплуатации агрегата неукоснительно следуйте всем указаниям данной инструкции, а также применимых федеральных и местных нормативных документов.

#### 3.5.1 Возможные опасности для персонала, находящегося вблизи агрегата

- Поражение электрическим током, если агрегат неправильно подключен к сети электропитания или контуру защитного заземления.
- Порезы или царапины об острые углы и кромки элементов конструкции агрегата.
- Утечка (выброс) и рассеивание в окружающем пространстве рабочих жидкостей, содержащихся в агрегате.
- Выталкивание предметов, упавших на рабочее колесо вентилятора.
- Изменения микроклимата в зоне установки (при работе агрегата).
- Шум (при работе агрегата). Уровень звукового давления для каждой модели указан в технических характеристиках агрегатов.
- Утечка масла (в случае аварии).
- Утечка хладагента (в случае аварии).

Примечание. При попадании в атмосферу хладагент вызывает парниковый эффект. Пары хладагента тяжелее воздуха, поэтому они могут вызвать удушье в связи с уменьшением количества кислорода в зоне их скопления. Быстрое испарение жидкого хладагента может вызвать обморожение поверхности, с которой он испаряется.

#### 3.5.2 Меры, которые необходимо принять при утечке хладагента

Тип хладагента: R407C

- Первая помощь пострадавшему

Общие сведения:

не давайте никаких лекарств человеку, потерявшему сознание.

При вдыхании паров хладагента: вынесите пострадавшего на свежий воздух. При необходимости примените к пострадавшему кислородную терапию. Не вводите пострадавшему адреналин и другие аналогичные препараты.

При попадании хладагента в глаза: тщательно промывайте глаза чистой водой в течение не менее 15 мин, затем покажите пострадавшего доктору.

При попадании хладагента на кожу: немедленно удалите смоченную хладагентом одежду и тщательно промойте пораженный участок кожи чистой водой.

- Меры, которые необходимо принять при утечке хладагента для защиты персонала: эвакуируйте персонал из опасной зоны. Убедитесь, что зона утечки хорошо вентилируется. Используйте индивидуальные средства защиты.

Для удаления вытекшего хладагента: используйте абсорбирующие вещества.

#### 3.5.3 Операции, проводимые со снятыми панелями

Некоторые из описанных ниже операций проводятся при снятых панелях агрегата.

**Прежде чем снять наружную панель (кроме панели, закрывающей ящик с электроаппаратурой), отключите агрегат от сети электропитания.**

Будьте осторожны! Элементы внутренних компонентов агрегата могут быть горячими (трубопроводы, компрессор и т. д.), холодными (компрессор, сепаратор жидкости на линии всасывания и т. д.), острыми (оребрение теплообменника), движущимися (рабочие колеса вентиляторов), даже когда агрегат не работает.

**Данные операции должны выполнять только квалифицированные специалисты с использованием защитной одежды.**

Для проверки работоспособности может потребоваться, чтобы агрегат работал (частично или полностью) при снятых панелях. В этом случае панели следует снять при отключенном агрегате.

**Данные операции особенно опасны, и их должны выполнять только высококвалифицированные специалисты.**

Порядок действий при снятии панелей:

- Отключите электропитание агрегата с помощью вводного выключателя.
- Откройте ящик с электроаппаратурой и извлеките соответствующие предохранители, для того чтобы отключить компоненты, которые не требуется включать для проверки работоспособности.
- Закройте ящик с электроаппаратурой.
- Снимите нужную панель.
- Выполните пуск агрегата.
- Проведите необходимые проверки, соблюдая максимальную осторожность и используя индивидуальные средства защиты.
- По окончании проверки отключите агрегат и установите панель в исходное положение.
- Отключите электропитание агрегата и установите извлеченные предохранители в исходное положение.
- Закройте ящик с электроаппаратурой.

## 4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ПРИЕМКА И ХРАНЕНИЕ АГРЕГАТА

### 4.1 ПРИЕМКА АГРЕГАТА

Немедленно после получения агрегата проверьте его состояние. Перед отправкой с завода-изготовителя агрегат был тщательно проверен.

Немедленно уведомьте компанию изготовителя или торгового агента о характере повреждения агрегата.

Покупатель должен составить отчет с описанием всех обнаруженных повреждений.

### 4.2 ХРАНЕНИЕ

Агрегат следует хранить при температуре воздуха от -20 до +50 °С.

### 4.3 ПОДЪЕМ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ АГРЕГАТА

При выгрузке и размещении агрегата будьте осторожны, не допускайте резких движений. Не поднимайте агрегат за присоединительные патрубки и другие компоненты.

**Внимание!**

**Во избежание опрокидывания или падения агрегата убедитесь перед подъемом, что он надежно закреплен.**



### 4.4 РАСПАКОВКА

Распаковывать агрегат следует только после доставки непосредственно на место установки. Осторожно снимите упаковку, чтобы не повредить агрегат.

## 5. МОНТАЖ

### 5.1 ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ УСТАНОВКИ

Место для установки должно отвечать следующим требованиям:

**Масса агрегата:**

**Опорная поверхность должна быть строго горизонтальной и выдерживать эксплуатационную массу агрегата.**

При необходимости следует изготовить фундамент соответствующей площади. Это особенно важно, если агрегат устанавливается на земле (в саду, на насыпи и т. п.).

Фундамент должен отвечать следующим требованиям:

- фундамент должен быть выполнен на подходящей поверхности, высота фундамента над поверхностью земли должна быть 10 – 5 см;
- поверхность фундамента должна быть строго горизонтальной и выдерживать массу, составляющую приблизительно 200 % от эксплуатационной массы агрегата. По периметру агрегата должна быть установлена пробковая уплотняющая прокладка соответствующей толщины.

**Размеры проходов для техобслуживания:**

**Убедитесь, что размеры проходов для техобслуживания соответствуют указанным на чертеже, входящем в комплект поставки.**

В противном случае техническое обслуживание агрегата будет затруднено или невозможно, кроме того, агрегат может выйти из строя из-за рециркуляции или понижения расхода воздуха через конденсатор.

**Убедитесь, что посторонние предметы (навесы, тенты, перегородки и т. п.) не загораживают агрегат.**

**Находиться в зоне установки агрегата разрешается только уполномоченным лицам – операторам и специалистам по техобслуживанию.**

**Шум:**

Во время работы агрегат производит шум, поэтому не устанавливайте агрегат в помещении, стены которого хорошо отражают звук. Агрегат должен быть расположен так, чтобы теплообменник находился со стороны, наименее критичной с точки зрения уровня шума.

**Преобладающее направление ветра:**

Ветер может влиять на рабочие характеристики агрегата. Для минимизации отрицательного эффекта агрегат должен быть установлен длинной стороной параллельно преобладающему направлению ветра.

**Вибрации:**

Создаваемый агрегатом уровень вибрации невелик. Однако рекомендуется между основанием агрегата и опорной поверхностью установить резиновую виброизолирующую прокладку.

Если необходима более эффективная виброизоляция, то установите виброизолирующие опоры.

## **5.2 ПОДСОЕДИНЕНИЕ ТРУБ ХОЛОДИЛЬНОГО КОНТУРА**

### **5.2.1 Схема прокладки трубопроводов, расстояние и перепад высот между испарительным и конденсаторным блоками**

В системах с наружным компрессорно-конденсаторным блоком схема прокладки трубопроводов зависит от взаимного расположения испарительного и конденсаторного блоков, а также от особенностей конструкции здания.

Длина трубопроводов должна быть минимальной (для минимизации количества хладагента в контуре). При избыточном количестве хладагента в контуре жидкий хладагент может скапливаться в компрессоре. Это может привести к повреждению компрессора при пуске. В таблице ниже указаны диаметры труб холодильного контура в зависимости от типоразмера агрегата и длины межблочных трубопроводов.

Длина труб, м	5		10		15	
	Диаметр жид. трубы	Диаметр газ. трубы	Диаметр жид. трубы	Диаметр газ. трубы	Диаметр жид. трубы	Диаметр газ. трубы
5	10	12	10	12	10	12
7	10	12	10	12	10	12
8	10	12	10	12	12	12
9	10	12	12	12	12	16
11	12	12	12	12	16	16
14	12	12	12	12	16	16
16	12	12	12	16	16	18
20	12	18	16	18	16	22
27	16	22	16	22	16	28
34	16	22	16	18	16	28

Если конденсаторный блок установлен ниже испарительного блока, то максимальный допустимый перепад высот между блоками составляет 10 м. При большем перепаде высот возникает слишком высокое гидростатическое давление, которое отрицательно сказывается на работе терморегулирующего вентиля. При необходимости установите на линии всасывания маслоподъемные петли.

Если конденсаторный блок установлен выше испарительного блока, то максимальный допустимый перепад высот между блоками составляет 6 м.

Для обеспечения возврата масла в компрессор на линии всасывания следует установить маслоподъемные петли с интервалами приблизительно 3 м. На горизонтальном участке трубы обеспечьте уклон 1 %, затем – вертикальный участок до клапана компрессора.

### **5.2.2 Прокладка трубопроводов**

Прокладка трубопроводов является одной из наиболее важных операций для обеспечения оптимального функционирования системы.

Все трубы должны быть тщательно очищены и высушены. Рекомендуется использовать медные трубы подходящей толщины или трубы из нержавеющей стали. Перед использованием убедитесь, что трубы находятся в хорошем состоянии. Прокладывать трубы следует с максимальной осторожностью, ни в коем случае не допуская их повреждения. Для обрезки труб используйте труборез. Трубы должны быть тщательно очищены от грязи, стружки и других посторонних частиц. Любые загрязнения могут отрицательно сказаться на рабочих характеристиках системы. Для гибки труб используйте трубогиб. Радиус изгиба должен быть не менее радиуса трубы. Для труб большого диаметра используйте коленообразные фитинги (поставляются заказчиком).

Пайку труб и фитингов следует выполнять с использованием соответствующих припоев, пропуская через трубы небольшой расход сухого азота. Это позволит избежать коррозии, которая может привести к нарушению нормальной работы системы. Данные меры предосторожности особенно важны, если система работает на хладагенте R134a или R407C.

### **5.2.3 Теплоизоляция труб**

Во избежание образования конденсата трубы линии всасывания, а также (по требованию заказчика) трубы линии нагнетания должны быть теплоизолированы пенополиуретаном или другим аналогичным материалом.

### **5.2.4 Крепление труб**

Можно использовать различные способы крепления труб:

- с помощью металлических или пластиковых лотков;
- с помощью кронштейнов различных типов;
- крепление к стене с помощью U-образных болтов.

Во втором и третьем случаях не следует крепить трубы жестко из-за компенсации температурного расширения. Расстояние между местами крепления зависит от диаметра и толщины стенок труб и должно составлять от 1 до 2,5 м.

**После длительного перерыва в эксплуатации электропитание должно быть подано на агрегат не позднее, чем за 12 часов до включения компрессора. При этом убедитесь, что подогреватель картера включен. Для этого установите главный выключатель в положение «ON» (вкл.).**

## **5.3 ПРОВЕРКА ХОЛОДИЛЬНОГО КОНТУРА**

На заводе-изготовителе холодильные контуры как испарительного, так и компрессорно-конденсаторного блоков проверены на отсутствие утечки под давлением 12 бар в течение 12 часов, затем высушены, отвакуумированы и заправлены азотом. На время транспортирования агрегата холодильные контуры заправляются азотом под давлением 5-7 бар. Если после доставки агрегата на место эксплуатации давление в холодильном контуре упало, то квалифицированные специалисты должны проверить его на отсутствие утечки.

**Окончательные проверки должны быть проведены квалифицированными специалистами на месте эксплуатации только по окончании монтажа системы.**

Для проведения проверки холодильный контур следует заправить сухим азотом из баллона, оснащенного редукторным клапаном, до давления 10 бар. Проверку следует выполнять с использованием течеискателя и мыльного раствора. Появление пузырей является признаком наличия утечки. Если обнаружена утечка, то из контура следует выпустить азот до атмосферного давления и устранить утечку с помощью пайки с использованием соответствующего припоя.

**Во избежание взрыва не используйте вместо азота кислород.**

Повторно заправьте контур азотом и проверьте отремонтированное соединение на отсутствие утечки с помощью течеискателя и мыльного раствора, оставьте систему под давлением на 12 часов. Давление в линии нагнетания должно быть не выше 10 бар. В противном случае нарушится калибровка реле давления и манометров.

Затем выпустите из контура азот, отвакуумируйте его и заправьте хладагентом.

### **5.3.1 Заправка хладагентом**

**Заправку холодильного контура должны выполнять только квалифицированные специалисты.**

Заправка хладагентом выполняется в следующем порядке.

– Подсоедините двухступенчатый вакуумный насос к линиям всасывания и нагнетания с помощью шлангов соответствующего диаметра. Производительность вакуумного насоса должна составлять не менее 50 л/мин, давление вакуумирования 0,1 мкм.

– Заправьте контур газообразным хладагентом при давлении 1 бар. Отвакуумируйте контур до давления 150 мкм. Повторно заправьте контур газообразным хладагентом при давлении 1 бар. Отвакуумируйте контур до давления 200/500 мкм.

– Подсоедините заправочный цилиндр с хладагентом к запорному клапану жидкостной линии. Выпустите небольшое количество газа хладагента для удаления воздуха из заправочного штуцера. Затяните колпачковую гайку.

– Заправьте жидкостную линию хладагентом. Сначала держите заправочный цилиндр в вертикальном положении. Затем, после того как давление стабилизируется, закройте клапан цилиндра, отсоедините шланг и закройте кран колпачком.

– Выпустите воздух из заправочного шланга и подсоедините заправочный цилиндр к игольчатому клапану или к клапану низкого давления.

– Включите агрегат, убедитесь, что все клапаны холодильного контура открыты и, контролируя давление по независимому манометру, добавьте газообразный хладагент в систему. **При использовании хладагента R407C на стадии заправки в систему подается жидкий хладагент. При заправке системы хладагентом необходимо постоянно контролировать уровень масла в компрессоре (по возможности).**

– Заправку можно считать завершенной, когда температура жидкостной линии станет приблизительно на 5 – 6 °C ниже температуры конденсации, соответствующей показаниям манометра высокого давления. При этом в смотровом стекле с индикатором влажности должны исчезнуть пузыри газа. Теперь контур полностью заправлен, и важно не заправлять в него лишний хладагент.

– Проверьте уровень масла. Если длина холодильного контура очень большая и пришлось дозаправить значительное количество хладагента, то добавьте в контур масло в количестве 10 % от номинального объема.

После того как система выйдет на полную мощность и поработает несколько часов, проверьте уровень масла и, при необходимости, дозаправьте систему маслом, контролируя уровень по смотровому стеклу. При этом компрессор должен быть отключен, чтобы установился уровень масла в картере. Повторите эту операцию дважды с интервалом 30-40 мин.

## 5.4 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

### 5.4.1 Общие сведения

**Данные операции должны выполнять только квалифицированные специалисты-электрики.**

**Перед началом любых операций убедитесь, что агрегат отключен от сети электропитания.**

Убедитесь, что параметры сети электропитания (напряжение, количество фаз, частота) соответствуют электрическим характеристикам агрегата, указанным на заводской табличке.

Электрические подключения должны быть выполнены строго в соответствии с требованиями схемы электрических подключений, входящей в комплект поставки.

В соответствии с действующим законодательством защитное заземление агрегата является обязательным. Проводник защитного заземления следует подключить к зажиму защитного заземления, расположенному в шкафу с электроаппаратурой и замаркированному “РЕ”.

**Сечение жил кабеля и применяемые устройства защиты должны соответствовать требованиям схемы электрических подключений и других документов, входящих в комплект поставки.**

Убедитесь, что фазы подключены в правильной последовательности. В противном случае агрегат не будет работать.

Отклонение напряжения электропитания от номинального значения должно быть не более  $\pm 5\%$ , небаланс фазных напряжений должен быть не более 2 %.

**При невыполнении упомянутых выше требований гарантийные обязательства автоматически теряют силу.**

### 5.4.2 Подключение внешних устройств

При необходимости можно использовать устройство дистанционного включения/отключения агрегата, подключив его к соответствующим клеммам (см. схему электрических подключений).

При использовании устройства дистанционного включения/отключения агрегата не прокладывайте сигнальный кабель в одном лотке с кабелем электропитания. Если это невозможно, то используйте экранированный сигнальный кабель.

**Электрические подключения по п. 5.4.2 следует выполнять строго в соответствии с требованиями схемы электрических подключений. Сечение жил сигнальных кабелей должно быть не менее 1,5 мм<sup>2</sup>**

## 6. ПУСК АГРЕГАТА

## 6.1 ПРЕДПУСКОВЫЕ ПРОВЕРКИ

– Убедитесь, что все электрические подключения выполнены правильно и все зажимы плотно затянуты.

– С помощью тестера убедитесь, что напряжение на зажимах L1, L2, L3 соответствует значениям, указанным на заводской табличке агрегата (допустимое отклонение от номинального значения не более  $\pm 5\%$ ). Если часто наблюдаются колебания напряжения в сети электропитания, то необходимо установить соответствующие устройства защиты.

– Убедитесь в отсутствии утечек хладагента, при необходимости используйте течеискатель.

– Убедитесь, что обеспечивается надежное электропитание подогревателя картера компрессора.

**Не менее, чем за 12 часов до пуска агрегата подайте электропитание на подогреватели картера компрессора. Это происходит автоматически при включении вводного выключателя (позиция I).**

Убедитесь, что подогреватели картера работают нормально (температура нижней части компрессора должна быть на 10-15 °C выше температуры воздуха в помещении).

**Внимание!**

**Перед пуском агрегата убедитесь, что наружные панели агрегата установлены в исходное положение и закреплены винтами.**

## 6.2 ПУСК АГРЕГАТА

Включите агрегат и убедитесь, что компоненты агрегата включаются в указанной ниже последовательности.

Сначала включаются вентиляторы, затем – компрессор.

**При останове агрегата на непродолжительное время отключать электропитание не следует. Отключать электропитание агрегата следует только перед длительными перерывами в эксплуатации (например, в конце сезона эксплуатации). Для отключения агрегата на непродолжительное время следуйте указаниям раздела 7.**

## 6.3 ПРОВЕРКИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ АГРЕГАТА

– Убедитесь в отсутствии посторонних шумов и слишком сильной вибрации.

– Убедитесь, что описанная выше последовательность включения компонентов выполняется при каждом включении агрегата.

## 6.4 ОСТАНОВ АГРЕГАТА

**Внимание!**

**Не отключайте агрегат с помощью вводного выключателя, поскольку при этом отключится электропитание подогревателя картера, что отрицательно повлияет на работу компрессора при последующем пуске.**

# 7. УПРАВЛЕНИЕ АГРЕГАТОМ

## 7.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Включите и отключите агрегат с помощью внешнего устройства управления. Вентиляторы могут включаться и выключаться автоматически в зависимости от температуры или давления газа (опциональная принадлежность). При возникновении неисправности произойдет полная или частичная блокировка агрегата и поступит соответствующая команда на реле и индикаторы аварийной сигнализации.

Прежде чем сбрасывать аварийную сигнализацию, выясните и устраните причины неисправности.

Сброс устройств защиты осуществляется как вручную со щита (снятие питания), так и со дистанционно пульта управления.

**Данные операции должны выполнять только квалифицированные специалисты-электрики. ИЗМЕНЯТЬ НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

# 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

I. АГРЕГАТ НЕ ВКЛЮЧАЕТСЯ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неправильно выполнены электрические подключения или нарушен контакт.</li> <li>2. Неисправен компрессор.</li> <li>3. Нет разрешения от внешнего устройства на включение агрегата.</li> <li>4. Нет разрешения от устройства защиты на включение агрегата.</li> <li>5. Сработала тепловая защита электродвигателя вентилятора.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте последовательность чередования фаз, напряжение в сети и контакты.</li> <li>2. См. п. II.</li> <li>3. Проверьте внешние устройства управления.</li> <li>4. См. п.п. IV или V.</li> <li>5. См. п. VI.</li> </ol>
II. КОМПРЕССОР НЕ ВКЛЮЧАЕТСЯ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компрессор вышел из строя.</li> <li>2. Сработал автоматический выключатель в цепи электропитания компрессора.</li> <li>3. Сработала защита электродвигателя компрессора.</li> <li>4. Не работает пускатель компрессора.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замените.</li> <li>2. Выясните причину срабатывания и установите автоматический выключатель в рабочее положение.</li> <li>3. Нарушение условий эксплуатации компрессора, недостаточное количество хладагента в контуре. Проверьте условия эксплуатации, см. п. VII.</li> <li>4. Проверьте напряжение на обмотке пускателя и целостность обмотки. При необходимости замените.</li> </ol>
III. КОМПРЕССОР ВКЛЮЧАЕТСЯ И СРАЗУ ОТКЛЮЧАЕТСЯ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправен компрессор.</li> <li>2. Срабатывает реле низкого давления.</li> <li>3. Неисправен пускатель компрессора.</li> <li>4. Недостаточное количество жидкого хладагента в контуре.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте и, при необходимости, замените.</li> <li>2. См. п. V.</li> <li>3. Проверьте и, при необходимости, замените.</li> <li>4. См. п. VII.</li> </ol>
IV. КОМПРЕССОР НЕ ВКЛЮЧАЕТСЯ ИЗ-ЗА СРАБАТЫВАНИЯ РЕЛЕ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не работает реле давления.</li> <li>2. Избыточное количество жидкого хладагента в контуре.</li> <li>3. В холодильном контуре присутствует неконденсирующийся газ.</li> <li>4. Засорился фильтр хладагента.</li> <li>5. Засорился конденсатор.</li> <li>6. Слишком низкий расход воздуха через конденсатор.</li> <li>7. Не работают вентиляторы конденсатора.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте и, при необходимости, замените.</li> <li>2. Удалите излишек жидкого хладагента из системы.</li> <li>3. Слейте хладагент из контура, откакумируйте и повторно заправьте систему.</li> <li>4. Проверьте и, при необходимости, замените.</li> <li>5. Очистите конденсатор сжатым воздухом или водой.</li> <li>6. См. п. VI.</li> </ol>
V. КОМПРЕССОР НЕ ВКЛЮЧАЕТСЯ ИЗ-ЗА СРАБАТЫВАНИЯ РЕЛЕ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не работает реле давления.</li> <li>2. В контуре отсутствует хладагент.</li> <li>3. Неправильно работает терморегулирующий вентиль.</li> <li>4. Засорился фильтр хладагента.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте и, при необходимости, замените.</li> <li>2. См. п. VII.</li> <li>3. Проверьте, прочистите и, при необходимости, замените.</li> <li>4. Проверьте и, при необходимости, замените.</li> </ol>
VI. ВЕНТИЛЯТОРЫ НЕ ВКЛЮЧАЮТСЯ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На пускатель вентилятора не подано электропитание.</li> <li>2. Сработала тепловая защита электродвигателя вентилятора.</li> <li>3. Неправильно выполнены электрические подключения.</li> <li>4. Неисправен электродвигатель вентилятора.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте напряжение на обмотке пускателя и целостность обмотки. При необходимости замените.</li> <li>2. Проверьте сопротивление изоляции между обмотками электродвигателя, а также между обмотками и землей.</li> <li>3. Проверьте правильность подключений, затяните зажимы.</li> <li>4. Проверьте и, при необходимости, замените.</li> </ol>

VII. НЕДОСТАТОЧНОЕ КОЛИЧЕСТВО ЖИДКОГО ХЛАДАГЕНТА В КОНТУРЕ	1. Утечка хладагента из холодильного контура.	1. Создайте в холодильном контуре давление приблизительно 10 бар. Проверьте контур на отсутствие утечки с помощью течеискателя. Устраните течь, откакумируйте и заправьте контур хладагентом.
VIII. ТРУБА ЖИДКОСТНОЙ ЛИНИИ ХОЛОДИЛЬНОГО КОНТУРА ГОРЯЧАЯ	1. Недостаточное количество жидкого хладагента в контуре.	1. См. п. VII.
IX. ТРУБА ЖИДКОСТНОЙ ЛИНИИ ХОЛОДИЛЬНОГО КОНТУРА ПОКРЫТА ИНЕЕМ	1. Засорился фильтр хладагента.	1. Замените картридж фильтра или весь фильтр (в зависимости от модели).
X. АГРЕГАТ ДОЛГОЕ ВРЕМЯ РАБОТАЕТ БЕЗОСТАНОВОЧНО	1. Недостаточное количество газообразного хладагента в контуре. 2. Компрессор не обеспечивает заявленную производительность. 3. Слишком высокая тепловая нагрузка. 4. Засорился фильтр хладагента.	1. См. п. VII. 2. Проверьте и отремонтируйте, при необходимости замените. 3. Уменьшите тепловую нагрузку. 4. Замените.
XI. АГРЕГАТ РАБОТАЕТ НОРМАЛЬНО, НО НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЗАЯВЛЕННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ	1. Недостаточное количество жидкого хладагента в контуре. 2. Влага в холодильном контуре.	1. См. п. VII. 2. Удалите хладагент из контура, высушите контур, замените фильтр и повторно заправьте контур хладагентом.
XII. ТРУБА ЛИНИИ ВСАСЫВАНИЯ КОМПРЕССОРА ПОКРЫТА ИНЕЕМ	1. Неправильно работает терморегулирующий вентиль. 2. Недостаточное количество жидкого хладагента в контуре. 3. Засорился фильтр хладагента.	1. Проверьте, прочистите и, при необходимости, замените. 2. См. п. VII. 3. Очистите и, при необходимости, замените.
XIII. ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ ШУМА	1. Компрессор сильно шумит. 2. Терморегулирующий вентиль издает шум. 3. Сильно вибрируют трубы. 4. Сильно вибрируют панели.	1. Проверьте и, при необходимости, замените. 2. Проверьте и, при необходимости, дозаправьте контур жидким хладагентом. 3. Закрепите трубы с помощью кронштейнов. 4. Правильно установите панели.

## 9. ПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКИ

### ВАЖНЫЕ УКАЗАНИЯ

Перед началом любых работ с агрегатом или его компонентами убедитесь, что агрегат отключен от сети электропитания.

Труба линии нагнетания имеет высокую температуру. Во избежание ожогов будьте осторожны, работая вблизи указанной трубы, по возможности дождитесь, пока труба остынет.

Работая рядом с оребренным теплообменником, будьте осторожны, не порежьтесь об острые края оребрения.

По окончании работ по техническому обслуживанию установите панели агрегата в исходное положение и закрепите их винтами.

Все операции, описанные в данном разделе, **ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ.**

### 9.1 ОБЩИЕ ПРОВЕРКИ

Регулярно проводите проверку работоспособности агрегата. Ниже перечислены обязательные ежемесячные и ежеквартальные проверки.

#### 9.1.1 Ежемесячные проверки

- Убедитесь, что все зажимы в шкафу с электроаппаратурой и на компрессоре плотно затянуты.
- Проверьте состояние неподвижных и подвижных контактов пускателей и, при необходимости, замените их.

- Убедитесь в отсутствии утечки масла из компрессора.
- Проверьте работоспособность подогревателей картера компрессора.
- Очистите оребренный теплообменник и металлические воздушные фильтры (если установлены) с помощью струи сжатого воздуха, направленной против потока воздуха, создаваемого вентиляторами. Если воздушные фильтры сильно засорены, то вместо струи воздуха используйте струю воды.
- Убедитесь в отсутствии посторонних шумов при работе агрегата.

### **9.1.2 Ежеквартальные проверки**

- Убедитесь, что рабочие колеса вентиляторов надежно закреплены, сбалансированы и находятся в хорошем состоянии.

## **9.2 РЕМОНТ ХОЛОДИЛЬНОГО КОНТУРА**

Данный вид ремонта должны выполнять только квалифицированные специалисты, имеющие опыт работы с агрегатами, работающими на галогеносодержащих хладагентах.

## **9.3 ДОЗАПРАВКА ХОЛОДИЛЬНОГО КОНТУРА ХЛАДАГЕНТОМ**

Данную операцию следует выполнять только после обнаружения и устранения течи.

Если необходимо дозаправить систему, то следует полностью удалить хладагент из контура и заправить его новым хладагентом.

## **10. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИЯ**

По окончании срока службы агрегат должен быть доставлен в специализированную организацию, занимающуюся утилизацией оборудования данного типа.

При отсутствии указанной организации выполните следующее.

- Соберите хладагент, следя, чтобы он не рассеивался в окружающую среду, и направьте его в специализированную организацию, занимающуюся утилизацией хладагента.
  - Соберите компрессорное масло и направьте его в специализированную организацию для утилизации.
  - Демонтируйте компоненты и корпус агрегата, рассортируйте материалы (помните, что в агрегате содержится значительное количество меди и алюминия).
- Перечисленные выше операции позволят максимально использовать конструкционные материалы и избежать загрязнения окружающей среды.