

# МОДУЛЬНЫЙ ЧИЛЛЕР С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

**Модель:**

KCRM2500HFAN3AL

**ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ  
И ЭКСПЛУАТАЦИИ**



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Краткий обзор .....                                                                       | 4  |
| II. Меры предосторожности .....                                                              | 5  |
| III. Описание чиллера .....                                                                  | 6  |
| 1. Область применения, назначение и характеристики .....                                     | 6  |
| 2. Соответствие стандартам .....                                                             | 7  |
| IV. Технические характеристики .....                                                         | 7  |
| 1. Обозначение моделей .....                                                                 | 7  |
| 2. Технические характеристики .....                                                          | 8  |
| 3. Конструктивные схемы .....                                                                | 9  |
| V. Монтаж чиллера .....                                                                      | 10 |
| 1. Основные моменты монтажа .....                                                            | 10 |
| 2. Схемы монтажа .....                                                                       | 10 |
| 3. Монтаж чиллера .....                                                                      | 14 |
| 4. Монтаж гидравлической системы .....                                                       | 16 |
| 5. Монтаж электропроводки .....                                                              | 22 |
| VI. Ввод в эксплуатацию и описание работы чиллера .....                                      | 29 |
| VII. Описание работы пульта управления блоком .....                                          | 30 |
| 1. Меры предосторожности .....                                                               | 30 |
| 2. Область применения .....                                                                  | 31 |
| 3. Характеристики системы .....                                                              | 31 |
| 4. Описание работы чиллера .....                                                             | 31 |
| VIII. Техническое обслуживание чиллера .....                                                 | 35 |
| IX. Анализ часто встречающихся неисправностей чиллера<br>и методы их устранения .....        | 36 |
| X. Послепродажное обслуживание .....                                                         | 37 |
| XI. Дополнительная информация .....                                                          | 38 |
| 1. Монтаж пульта дистанционного управления .....                                             | 38 |
| 2. Вспомогательный электрический нагреватель .....                                           | 38 |
| 3. Описание установки датчика температуры воды на выходном трубопроводе .....                | 40 |
| 4. Описание соединения между датчиком температуры воды /<br>водяным насосом и чиллером ..... | 40 |
| 5. Описание мер по защите окружающей среды .....                                             | 41 |
| XII. Дополнительные сведения .....                                                           | 43 |

## I. КРАТКИЙ ОБЗОР

Данное руководство является собственностью заказчика, оно должно использоваться вместе с чиллером. После завершения работы положите данное руководство в пакет для технической документации и храните его должным образом.

Перед монтажом чиллера внимательно прочтите данное руководство. Монтаж и обслуживание чиллера выполняйте в соответствии с данным руководством, это обеспечит нормальную надежную работу чиллера. Монтаж чиллера должны выполнять специалисты, утвержденные компанией. Поставщик не несет ответственности, если монтаж или обслуживания чиллера выполняется неквалифицированным персоналом, а также в случае, если монтаж или эксплуатация чиллера проводится не в соответствии с требованиями данного руководства.

В данном руководстве не рассмотрены отличия между разными чиллерами, а также не описаны все проблемы, которые могут возникнуть при монтаже. Невозможно привести инструкции для всех ситуаций, которые могут возникнуть при монтаже. При желании получить дополнительную информацию или в случае возникновения проблемы, подробное описание которой отсутствует в данном руководстве, покупателю необходимо обратиться в компанию.

В соответствующих местах данного руководства используются предостережения, обозначенные как «Опасно», «Осторожно» и «Внимание». Для обеспечения безопасности и нормальной работы чиллера внимательно ознакомьтесь с содержанием этих предостережений и соблюдайте их.

### ОПАСНО

Это предостережение указывает на потенциально опасную ситуацию. Несоблюдение его может привести к летальному исходу или тяжелой травме.

### ОСТОРОЖНО

Это предостережение указывает на потенциально опасную ситуацию. Несоблюдение его может привести к легкой травме или травме средней тяжести. Это предостережение также используется для предупреждения об опасных действиях.

### ВНИМАНИЕ

Это предостережение указывает на возможность повреждения оборудования.

Несоблюдение его может привести к повреждению оборудования, имущественному ущербу или к загрязнению окружающей среды. Оно также содержит полезную справочную информацию, которая может способствовать правильной работе чиллера или продлению срока его службы. Однако это не означает, что данная справочная информация является оптимальной или непосредственно связана с улучшением работы чиллера.

### ОПАСНО

- ❖ Перед монтажом или обслуживанием разомкните выключатель электропитания и заблокируйте его в выключенном состоянии, чтобы избежать несчастных случаев, связанных с поражением электрическим током или прикосновением к движущимся частям. Все работы по монтажу чиллера должны выполняться в соответствии с государственными, региональными и местными нормами.

### ОСТОРОЖНО

- ❖ Не используйте несоответствующий хладагент, заменитель хладагента или добавки к хладагенту. Неправильное использование хладагента или использование несоответствующего хладагента, заменителя хладагента или добавки к хладагенту приведет к повреждению чиллера и создаст различные угрозы безопасности. Выбирайте соответствующий хладагент или позвоните на горячую линию, чтобы приобрести соответствующий хладагент. Все работающие с хладагентом специалисты должны иметь квалификационные сертификаты, хорошо знать и строго соблюдать технические требования, законы и правила, относящиеся к использованию, обращению, сбору хладагента и к его утилизации.
- ❖ Если при температуре окружающего воздуха ниже 5 °C произошло отключение питания, тщательно слейте воду из чиллера и трубопровода. Если температура окружающего воздуха ниже 5 °C, блок должен быть включен, водяная система полностью заполнена водой, а циркуляционный насос охлажденной воды чиллера должен быть подключен к модульному чиллеру. Благодаря этому модульный блок может автоматически управлять работой водяного насоса или нагревателя, тем самым обеспечивая автоматическую защиту от замерзания гидравлического контура. Это необходимо для защиты оборудования, такого как чиллер и водяной трубопровод, от повреждений, вызванных замерзанием воды в гидравлическом контуре системы кондиционирования.
- ❖ Если температура окружающего воздуха выше 5 °C, особенно в летний период, не сливайте воду, чтобы предотвратить попадание воздуха в трубопровод и появление ржавчины и коррозии внутри трубопровода, а также для поддержания нормального давления воды в системе. Перед следующим включением чиллера проверьте качество воды. Если качество воды неудовлетворительное, замените воду и очистите фильтр.

## II. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

- ❖ **Перед началом эксплуатации чиллера внимательно прочтите все указания, приведенные в разделе «Меры предосторожности».**
- ❖ **В разделе «Меры предосторожности» содержатся все важные указания по обеспечению безопасности. Для предотвращения поражения электрическим током, воспламенения и других травм, запомните и строго соблюдайте следующие правила.**
- ❖ Установите устройство защитного отключения.
- ❖ Пользователю запрещается устанавливать чиллер самостоятельно. При неправильном монтаже возможны утечка воды, поражение электрическим током и возгорание.
- ❖ Смонтируйте провод заземления, который запрещается присоединять к газовой трубе, водопроводной трубе, молниеотводу и т. д. Неправильный монтаж провода заземления может привести к поражению электрическим током.
- ❖ Перед монтажом чиллера установите основания, обеспечивающий стабильную работу чиллера.
- ❖ Используйте принадлежности, рекомендованные компанией. Обратитесь к изготовителю или уполномоченному дистрибьютору за услугами по монтажу и техническому обслуживанию.
- ❖ Главный пульт управления должен быть подключен к той же сети электропитания, что и блок.
- ❖ Для предотвращения помех линия управления должна проходить отделено от силового провода питания.
- ❖ Во избежание травм или повреждения чиллера не вставляйте пальцы или другие предметы в воздухозаборное или воздуховыпускное отверстие. Вращающийся с высокой скоростью вентилятор представляет большую опасность. Не разрешайте детям подходить к вентилятору.
- ❖ Не повреждайте провод питания. Не включайте и не выключайте чиллер, замыкая/извлекая разъемы электропитания.
- ❖ Не используйте воду для непосредственной промывки чиллера, это может привести к поражению электрическим током или к другим несчастным случаям.
- ❖ Обеспечьте беспрепятственные забор и выброс воздуха.
- ❖ Не допускайте частых циклов включения и выключения чиллера, это может привести к его повреждению вследствие частых пусков.
- ❖ Если при температуре окружающего воздуха ниже 5 °C произошло отключение питания, тщательно слейте воду из чиллера и трубопровода. Если температура окружающего воздуха ниже 5 °C, блок должен быть включен, водяная система полностью заполнена водой, а циркуляционный насос охлажденной воды чиллера должен быть подключен к модульному чиллеру. Благодаря этому модульный блок может автоматически управлять работой водяного насоса или нагревателя, тем самым обеспечивая автоматическую защиту от замерзания водяной системы кондиционирования. Это необходимо для защиты оборудования, такого как блок и трубопровод воды, от повреждений, вызванных замерзанием воды в трубопроводе водяной системы кондиционирования.
- ❖ Если температура окружающего воздуха выше 5 °C, особенно в летний период, не сливайте воду, чтобы предотвратить попадание воздуха в трубопровод и появление ржавчины и коррозии внутри трубопровода, а также для поддержания нормального давления воды в системе. Перед следующим включением чиллера проверьте качество воды. Если качество воды неудовлетворительное, замените воду и очистите фильтр.
- ❖ Если блок используется снова после длительного выключения, сначала подключите электропитание для предварительного нагрева в течение 24 ч.
- ❖ Пользователю запрещается ремонтировать блок самостоятельно. Неправильный ремонт может привести к неполадкам в работе или выходу чиллера из строя. Для ремонта чиллера обратитесь в местный филиал или к авторизованному поставщику услуг по техническому обслуживанию.
- ❖ Чиллер должен быть установлен в открытом, сухом и хорошо вентилируемом месте, где нет коррозионно-активных веществ.
- ❖ Не устанавливайте чиллер под деревьями и в сильно запыленных местах.

### ВНИМАНИЕ

- ❖ При заправке или добавлении в чиллер дополнительного количества хладагента убедитесь в том, что заправляемое количество и тип хладагента соответствуют указанным на паспортной табличке чиллера. Неправильная заправка хладагента может привести к неисправности чиллера и создать угрозу безопасности.
- ❖ Кислота, щелочь, солевой туман и другие коррозионно-активные среды могут повредить корпус чиллера, трубопровод или электрические компоненты. Чиллер следует устанавливать вдали от мест, где в атмосфере имеются коррозионно-активные газы.
- ❖ Циркуляционный насос гидравлической системы должен быть подключен к главной плате управления чиллера. В противном случае ввод в эксплуатацию и приемку выполнить не удастся. Компания не несет ответственности за повреждения теплообменника и несчастные случаи.

### III. ОПИСАНИЕ ЧИЛЛЕРА

#### 1. Область применения, назначение и характеристики

Воздухоохлаждаемый чиллер (тепловой насос) обладает инновационной модульной конструкцией. Блок состоит из одного или нескольких модулей, каждый из которых оснащен тремя или четырьмя независимыми системами охлаждения. Электрические контроллеры модулей независимы друг от друга, а модули соединяются кабелями связи и образуют сеть управления.

Воздухоохлаждаемые чиллеры (тепловые насосы) могут широко использоваться на новых и реконструированных объектах промышленного и гражданского строительства, таких как гостиницы, торговые центры, офисные здания, развлекательные центры, театры, стадионы, заводы, госпитали, квартиры повышенной комфортности и промышленные холодильные установки. Воздухоохлаждаемые чиллеры (тепловые насосы) не требуют специальных машинных отделений и градирен, поэтому они являются лучшим выбором для центральных деловых районов (ЦДР) и для регионов с дефицитом воды.

#### Блок обладает следующими особенностями

##### Высокая эффективность, энергосбережение и надежность работы

Чиллер оснащен эффективными спиральными компрессорами и элементами, обеспечивающими максимальную энергоэффективность. Модульная конструкция позволяет чиллеру автоматически снижать производительность при частичной нагрузке, тем самым обеспечивая высокоэффективную работу.

##### Высокоточные ЭРВ для регулирования

В качестве элементов для точного и адаптивного управления потоком хладагента в блоке используются электронные регулирующие вентили (ЭРВ), обеспечивающие динамическое согласование хладагента и компрессора системы охлаждения. Это позволяет достичь максимальной эффективности каждого элемента системы и обеспечивает оптимальное рабочее давление и температуру в системе.

##### Возможность подключения к системе автоматизации здания

Для подключения к централизованной системе управления зданием чиллер оснащен интерфейсами RS485. Его можно интегрировать в централизованную систему управления зданием посредством соответствующих протоколов.

##### Удобная установка

Компактный модульный воздухоохлаждаемый тепловой насос можно разместить на крышах, просторных балконах и в других подходящих открытых местах, это позволяет сэкономить место для монтажа. Кроме того, не требуются градирни, циркуляционные насосы, бойлеры и трубопроводы, что упрощает монтаж централизованной системы кондиционирования.

##### Интеллектуальное размораживание

Чтобы предотвратить образование инея или частое размораживание, блок автоматически определяет оптимальное время размораживания в зависимости от температуры окружающего воздуха и фактических условий эксплуатации. Кроме того, интеллектуальная система размораживания позволяет предотвратить влияние на систему кондиционирования больших колебаний температуры подаваемой воды во время размораживания чиллера.

##### Конструкция с несколькими степенями защиты

Модульная конструкция позволяет обеспечить ступенчатый запуск чиллера, что снижает воздействие пускового тока на сеть электропитания.

Чиллер оснащен несколькими системами защиты, включая защиту от перегрузки компрессора, защиту при отсутствии протока воды, защиту от избыточного давления в системе, защиту от недостаточного давления в системе, защиту от перегрева на выходе компрессора, защиту от частого запуска чиллера, защиту от низкой температуры на выходе воды и автоматическую защиту от обмерзания в зимний период.

##### Микропроцессорная система управления

Микрокомпьютерная система управления при комбинированной установке и управлении несколькими модульными чиллерами использует микропроцессор для централизованного управления. Один контроллер позволяет управлять максимум 16 чиллерами, что делает более удобной эксплуатацию и управление чиллерами. Микропроцессорная система управления обеспечивает следующие функции

- ❖ Настройка включения и выключения по таймеру.
- ❖ Автоматическое определение неисправностей, их устранение и отображение аварийных сигналов.
- ❖ Эксплуатация и управление вспомогательными электрическими нагревателями для работы блоков с тепловыми насосами в зимний период.

- ❖ Интеллектуальное управление размораживанием и интеллектуальная система защиты от обмерзания.
- ❖ Нечеткое регулирование и сбалансированная работа компрессоров для оптимального согласования с нагрузкой.
- ❖ Защищенный паролем доступ к настройкам параметров.

### Широкий эксплуатационный диапазон

В режиме охлаждения блок сохраняет работоспособность при температуре окружающего воздуха от +5 °С до +48 °С, а в режиме нагрева — при температуре до -18 °С.

## 2. Соответствие стандартам

Блок соответствует государственному стандарту GB/T 18430.1 Водохладительные установки (тепловые насосы) с использованием цикла сжатия пара, Часть 1: Водохладительные установки (тепловые насосы) для промышленного, коммерческого и аналогичного применения.

## IV. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 1. Обозначение моделей

| K | C | R | M | 2500 | H | F | A | N3 | A  | L  |
|---|---|---|---|------|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5    | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 |

1. Символ бренда (производителя):

**K** – Kentatsu.

2. Вид климатической техники:

**C** – Чиллер.

3. Вид и тип отдельного блока:

**W** – Наружный блок с водяным охлаждением;

**R** – Наружный блок с воздушным охлаждением;

**E** – Наружный блок с выносным конденсатором.

4. Серия:

S, M, N, ...

5. Цифровой индекс блока:

Номинальная производительность в кВтх10.

6. Тепловой режим работы:

**C** – только охлаждение;

**H** – охлаждение/нагрев.

7. Технология работы компрессора:

**F** – стандартная (on/off);

**Z** – инверторная.

8. Хладагент:

**A** – R410A.

9. Источник энергии:

**N3** – трехфазное напряжение 380 В, 50 Гц, 3 ф.

10. Конструктивные особенности

11. Модификация

### Рабочий диапазон

| Модель          | Рабочий диапазон наружной температуры |
|-----------------|---------------------------------------|
| KCRM2500HFAN3AL | -18 °С ~ +48 °С                       |

## 2. Технические характеристики

Примечание: если приведенные далее технические характеристики отличаются от указанных на паспортной табличке, приоритет имеют параметры, указанные на шильдике чиллера.

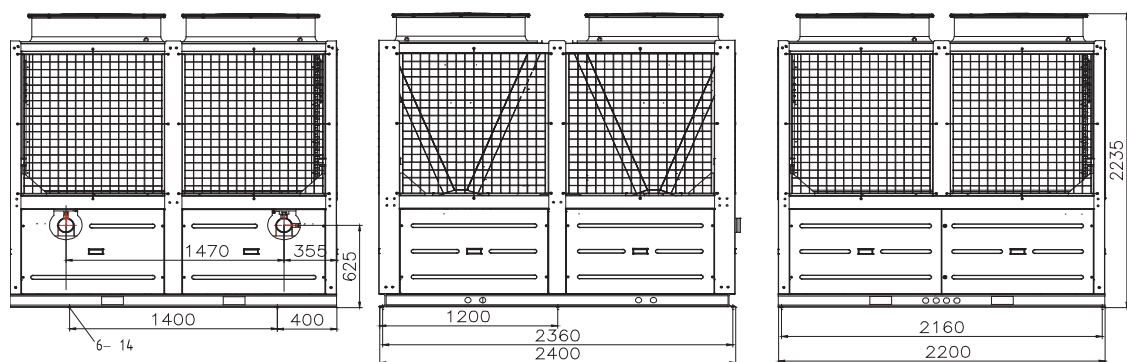
| Модель                                |                | KCRM2500HFAN3AL                                        |                                         |
|---------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Номинальная холодопроизводительность  | кВт            | 260                                                    |                                         |
| Номинальная теплопроизводительность   | кВт            | 280                                                    |                                         |
| Максимальная потребляемая мощность    | кВт            | 123.4                                                  |                                         |
| Регулировка мощности                  | %              | 0-25-50-75-100                                         |                                         |
| Параметры электропитания              | -              | 380 В, 3 фазы, 50 Гц                                   |                                         |
| Номинальный расход воды               | м³/ч           | 44.8                                                   |                                         |
| Перепад давлений в испарителе по воде | кПа            | 45                                                     |                                         |
| Диаметр труб на входе/выходе          | DN             | DN100 (муфтовое соединение)                            |                                         |
| Режим работы                          | -              | Автоматическая работа под управлением микрокомпьютеров |                                         |
| Тип компрессора                       | -              | Герметичный компрессор спирального типа                |                                         |
| Количество компрессоров               | Комплект       | 4                                                      |                                         |
| Вентилятор                            | Тип            | -                                                      | Осевой вентилятор с низким уровнем шума |
|                                       | Расход воздуха | м³/ч                                                   | 112000                                  |
|                                       | Кол-во         |                                                        | 4                                       |
| Хладагент                             | Тип            | -                                                      | R410A                                   |
| Размеры                               | Длина          | мм                                                     | 2200                                    |
|                                       | Ширина         | мм                                                     | 2400                                    |
|                                       | Высота         | мм                                                     | 2235                                    |
| Масса чиллера                         | кг             | 2050                                                   |                                         |

### ПРИМЕЧАНИЕ:

- ❖ Номинальная холодопроизводительность и номинальная потребляемая мощность в режиме охлаждения измерены при номинальном расходе воды, температуре воды на выходе 7 °С и температуре наружного воздуха по сухому термометру 35 °С. Номинальная теплопроизводительность измерена при номинальном расходе воды, температуре воды на выходе 45 °С и температуре наружного воздуха по сухому термометру 7 °С или температуре наружного воздуха по влажному термометру 6 °С.
- ❖ При определении холодопроизводительности (теплопроизводительности) в реальных условиях эксплуатации следует учесть приблизительно 6% потерь, обусловленных трубопроводами системы, водяными насосами, клапанами и загрязнениями, оставшимися после монтажа чиллера.
- ❖ Не допускается работа блоков данной модели в режиме охлаждения при температуре окружающего воздуха ниже 5 °С.
- ❖ Вследствие усовершенствования изделий технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.
- ❖ Указанные выше технические характеристики приведены для одного модуля. Возможно использование комбинации из нескольких модулей. Модели допускают использование комбинации максимум из 8 модулей.

### 3. Конструктивные схемы

KCRM2500HFAN3AL



# V. МОНТАЖ ЧИЛЛЕРА

## 1. Основные положения при монтаже

### Приемка

После получения чиллеров клиент должен тщательно проверить состояние корпусов агрегатов и внутренних компонентов и убедиться в том, что они находятся в хорошем состоянии. Если чиллер поврежден, отметьте это в накладной и в течение трех дней письменно уведомите о повреждении компанию-перевозчика и местный отдел продаж.

Убедитесь в том, что параметры электропитания соответствуют данным, указанным в паспортных данных и на шильдах компрессора чиллера, двигателя вентилятора, 4-ходового клапана и других компонентов. Также проверьте правильность сведений, указанных на паспортных табличках чиллера. Максимальное отклонение напряжения электропитания не должно превышать  $\pm 10\%$ .

### Погрузка, разгрузка и транспортировка

Для перемещения блоков используйте вилочный погрузчик или кран соответствующей грузоподъемности. Для подъема используйте веревочные тросы, пропустите тросы под основанием чиллера и натяните их.

Габаритные размеры и масса чиллера указаны в перечнях технических данных и на паспортных табличках чиллеров

### Место для установки

Чиллер может быть установлен на земле или на крыше, на сборном фундаменте из блоков, специальной платформе, а также в других местах, подходящих для монтажа чиллера и способных выдержать эксплуатационный вес чиллера. Обратите внимание на следующие требования.

- Чиллер должен находиться на расстоянии более 1,8 м от окружающих предметов, необходимо обеспечить надлежащую вентиляцию чиллера.
- При установке нескольких чиллеров рядом друг с другом расстояние между двумя соседними чиллерами должно быть не менее 3,0 м, чтобы обеспечить хороший теплоотвод.
- Для предотвращения неполадок при запуске чиллера, вызванных чрезмерным падением напряжения, устанавливайте блок рядом с источником электропитания.
- Заблаговременно обустройте дренаж вокруг чиллера, предусмотрите слив воды из чиллера в зимний период.
- Для предотвращения неудобств, создаваемых шумом при работе чиллера, устанавливайте блок на расстоянии не менее 10 м от жилых зон.

### ! ВНИМАНИЕ

Кислота, щелочь, солевой туман и другие коррозионно-активные среды могут повредить корпус чиллера, трубопровод или электрические компоненты. Блок следует устанавливать вдали от мест, где в атмосфере имеются коррозионно-активные газы.

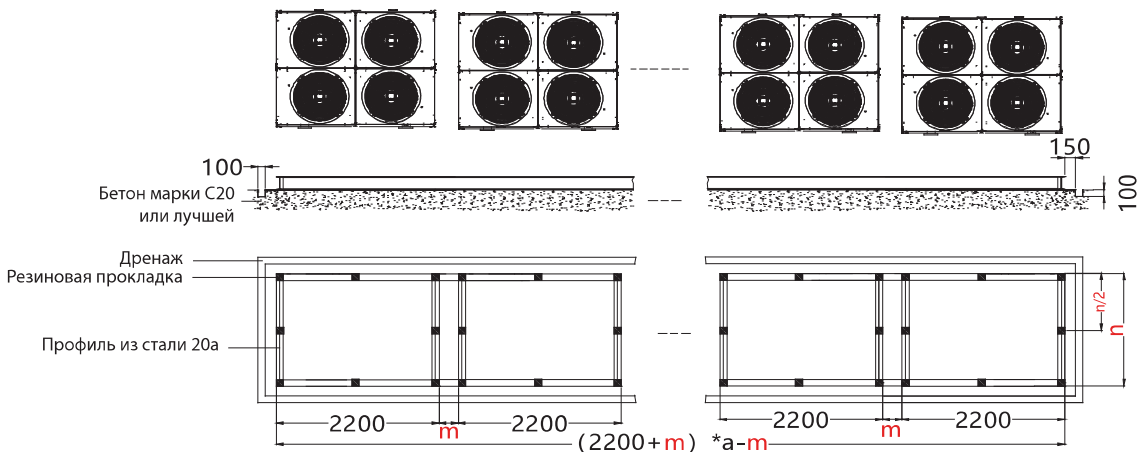
## 2. Схемы монтажа

### Схемы фундаментов для установки

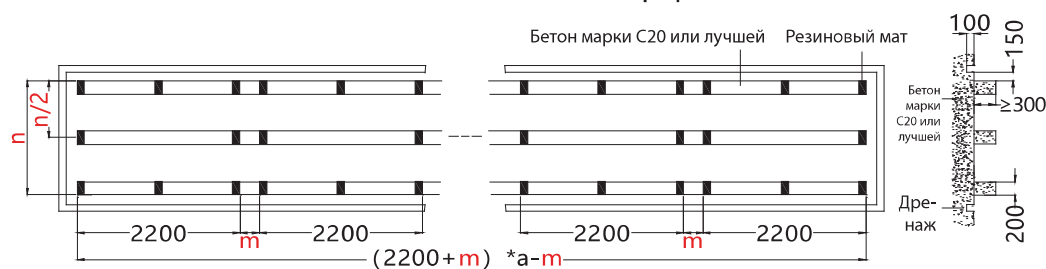
Чиллер может быть установлен непосредственно на основании с предусмотренным вокруг дренажом. Основание может быть бетонным сборного типа. Чиллер может опираться на кронштейн, изготовленный из стального швеллера с амортизирующими резиновыми прокладками. Чиллер также может быть размещен на земле или на плоской крыше. Поверхность основания должна быть ровной и горизонтальной.

На следующем рисунке показано основание для модульной комбинированной установки агрегатов KCRM2500HFAN3AL

| Пространство для размещения (мм) |             |      |
|----------------------------------|-------------|------|
| Модель                           | m           | n    |
| KCRM2500HFAN3AL                  | $\geq 1000$ | 2400 |



## 1. Схема основания из стального профиля



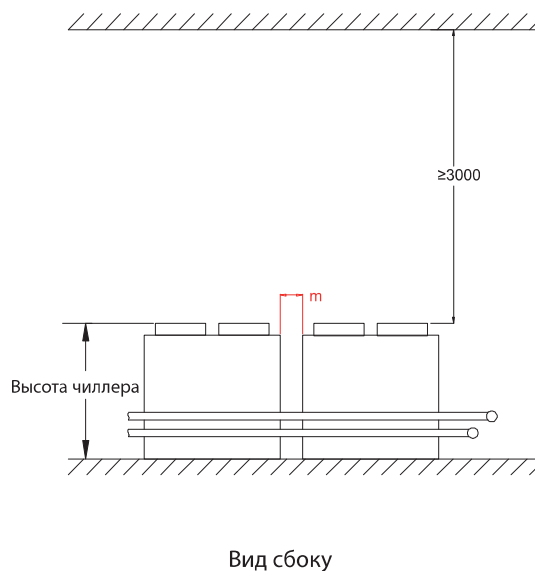
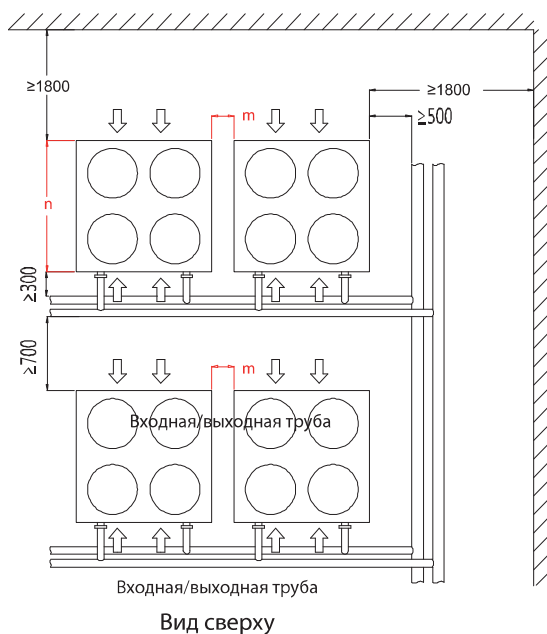
### ПРИМЕЧАНИЕ:

- ❖ Буквой «а» обозначено количество чиллеров различных моделей. Значения «m» и «n» указаны в таблицах на схемах фундамента для установки.
- ❖ Основание изготавливается из железобетона или рамы из стальных профилей, оно должно выдерживать нагрузку не менее 500 кг/м².
- ❖ Между основанием чиллера и фундаментом проложите резиновые демпфирующие прокладки или амортизаторы толщиной не менее 20 мм.
- ❖ Для крепления чиллера к основанию используйте болты M10 и M12.
- ❖ Поверхность основания должна быть ровной и горизонтальной, вокруг основания необходимо предусмотреть дренаж.
- ❖ В случае основания из стального профиля используйте стойки, чтобы поднять дренажную систему, основания из железобетона необходимо изготовить отдельно для каждого чиллера. Дренажные системы также необходимо разделить. В регионах с холодным климатом, где возможно выпадение снега, необходимо поднять основание и повысить эффективность дренажа. Подробное описание см. меры по предотвращению замерзания, описанные в руководстве.

### Схемы пространства для установки

На следующем рисунке показано пространство для установки чиллеров KCRM2500HFAN3AL

| Пространство для размещения (мм) |        |      |
|----------------------------------|--------|------|
| Модель                           | m      | n    |
| KCRM2500HFAN3AL                  | ≥ 1000 | 2400 |

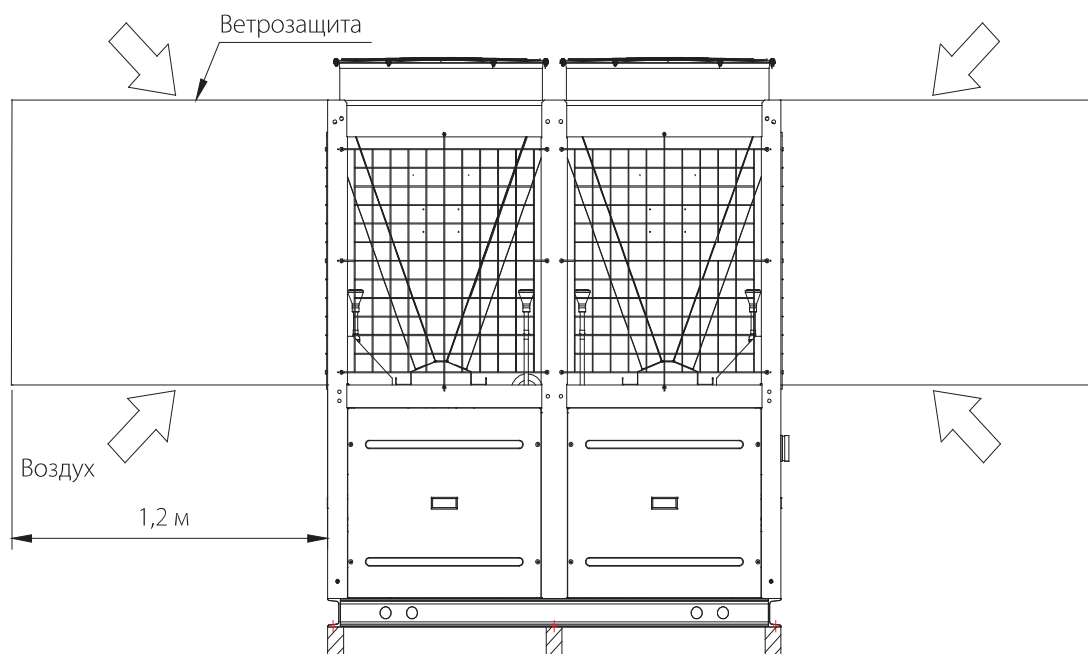


### ПРИМЕЧАНИЕ:

- ❖ Место установки чиллера должно отвечать соответствующим требованиям к размерам для удобства проведения ремонта и технического обслуживания.
- ❖ Диаметры главных труб на входе и на выходе воды чиллера должны быть уточнены специалистами с учетом рекомендованных в данном руководстве диаметров труб.
- ❖ Для удобства монтажа и обслуживания между основной трубой на входе и основной трубой на выходе воды соседних блоков необходимо предусмотреть некоторое расстояние.
- ❖ Установите сливные и дренажные вентили в самых низких точках основных труб на входе и на выходе воды и предусмотрите резервные дренажи вокруг чиллера.

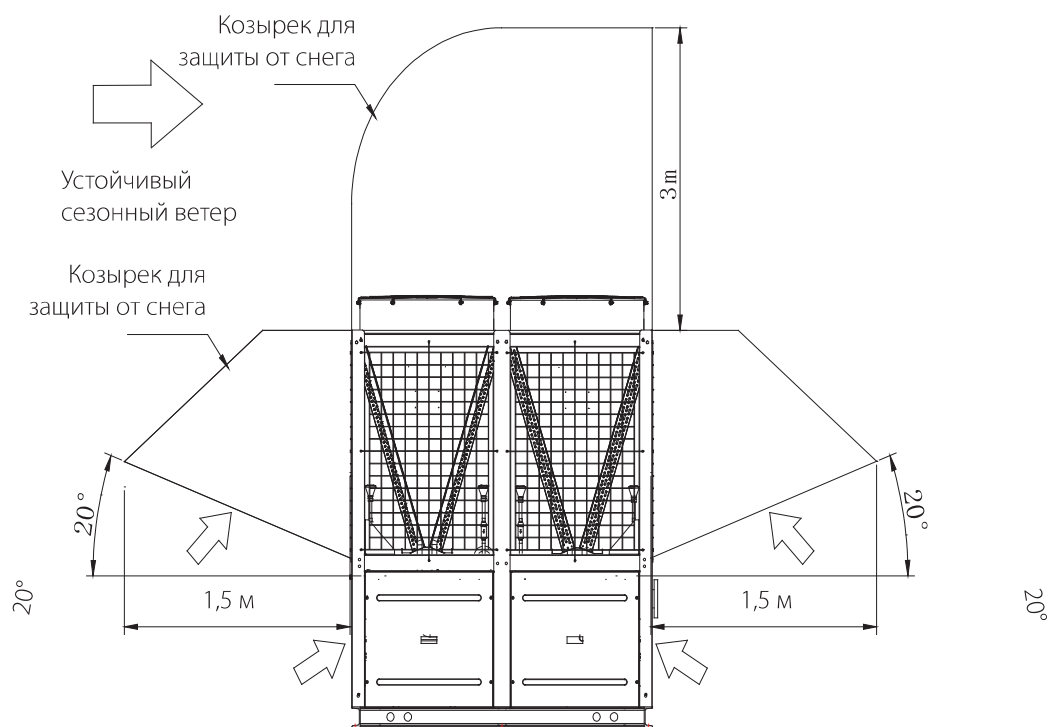
### Регионы с сильными ветрами

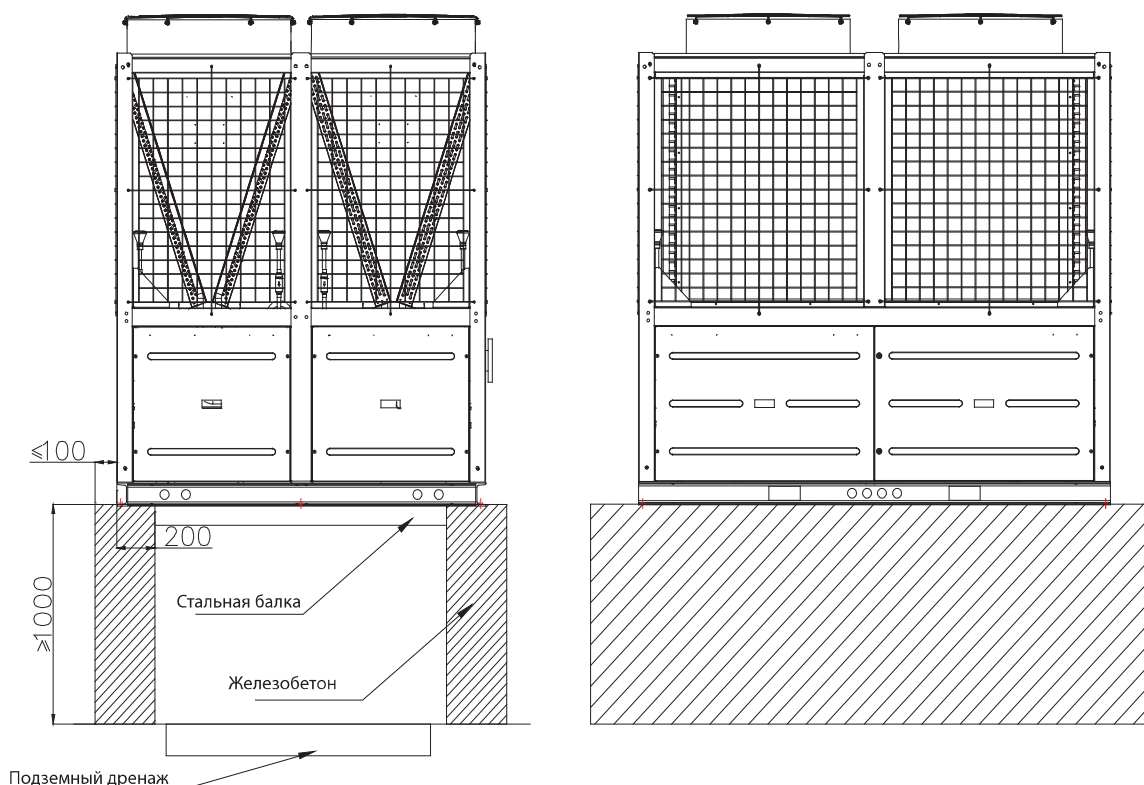
В регионах с сильными ветрами, если теплообменник на стороне воздуха ориентирован против ветра, необходимо установить колпак для защиты от ветра, если сильный ветер может повлиять на поток воздуха у чиллера. Во время снегопадов избегайте скопления снега.



### Регионы с холодным климатом и защита от снега

В регионах с частыми снегопадами примите меры для защиты теплообменника на стороне вброса и забора воздуха. Также в регионах с холодным климатом и частыми снегопадами увеличьте высоту установки.





## ! ВНИМАНИЕ

Инженерные меры для защиты от замерзания и таяния льда для чиллеров с тепловым насосом, используемых в северных регионах.

- ❖ Для чиллеров с тепловым насосом которые будут использоваться для нагрева в северных регионах, необходимо подготовить фундамент, а не ровную площадку. Нижний стальной профиль чиллера должен находиться на высоте не менее 1 м. Для облегчения дренажа основание для каждого чиллера должно быть выполнено отдельно. Запрещается объединять основания для ряда чиллеров.
- ❖ Не рекомендуется устанавливать более двух рядов чиллеров. В противном случае температура окружающего воздуха у чиллеров, расположенных в среднем ряду, будет на 5 °C ниже фактической, что повлияет на охлаждение чиллеров и дренаж. Вода может замерзнуть во время дренирования.
- ❖ Для улучшения дренажа чиллера и предотвращения замерзания в нижней части рекомендуется периодически очищать нижнюю часть чиллера. Для очистки можно использовать такие способы, как растапливание, ручное размораживание и размораживание с помощью соли.
- ❖ В основании нижней части чиллера рекомендуется смонтировать систему снеготаяния для предотвращения замерзания воды при слишком низкой температуре. Рекомендуется использовать специальную систему снеготаяния с автоматической регулировкой температуры. При снижении температуры нагреваемый объем системы увеличивается. При повышении температуры мощность снижается.



### 1. Температура окружающего воздуха падает = выходная мощность повышается

При понижении температуры окружающего воздуха нагревательный кабель с автоматической регулировкой повышает теплоотдачу. Полимерная сердцевина кабеля подвергается микросжатию и образует большее количество теплопроводящих путей, состоящих из атомов углерода.

### 2. Температура окружающего воздуха возрастает = выходная мощность снижается

При повышении температуры окружающего воздуха нагревательный кабель с автоматической регулировкой снижает теплоотдачу. Полимерная сердцевина кабеля подвергается микрорасширению и количество теплопроводящих путей уменьшается.

Частицы золотистого цвета представляют собой сформированный теплопроводящий путь



### 3. Температура окружающего воздуха возрастает = выходная мощность равна 0

Когда температура окружающего воздуха становится высокой, теплоотдача нагревательного кабеля с автоматической регулировкой приближается к нулю. Полимерный сердечник кабеля подвергается максимальному микрорасширению и почти все теплопроводящие пути прерываются.

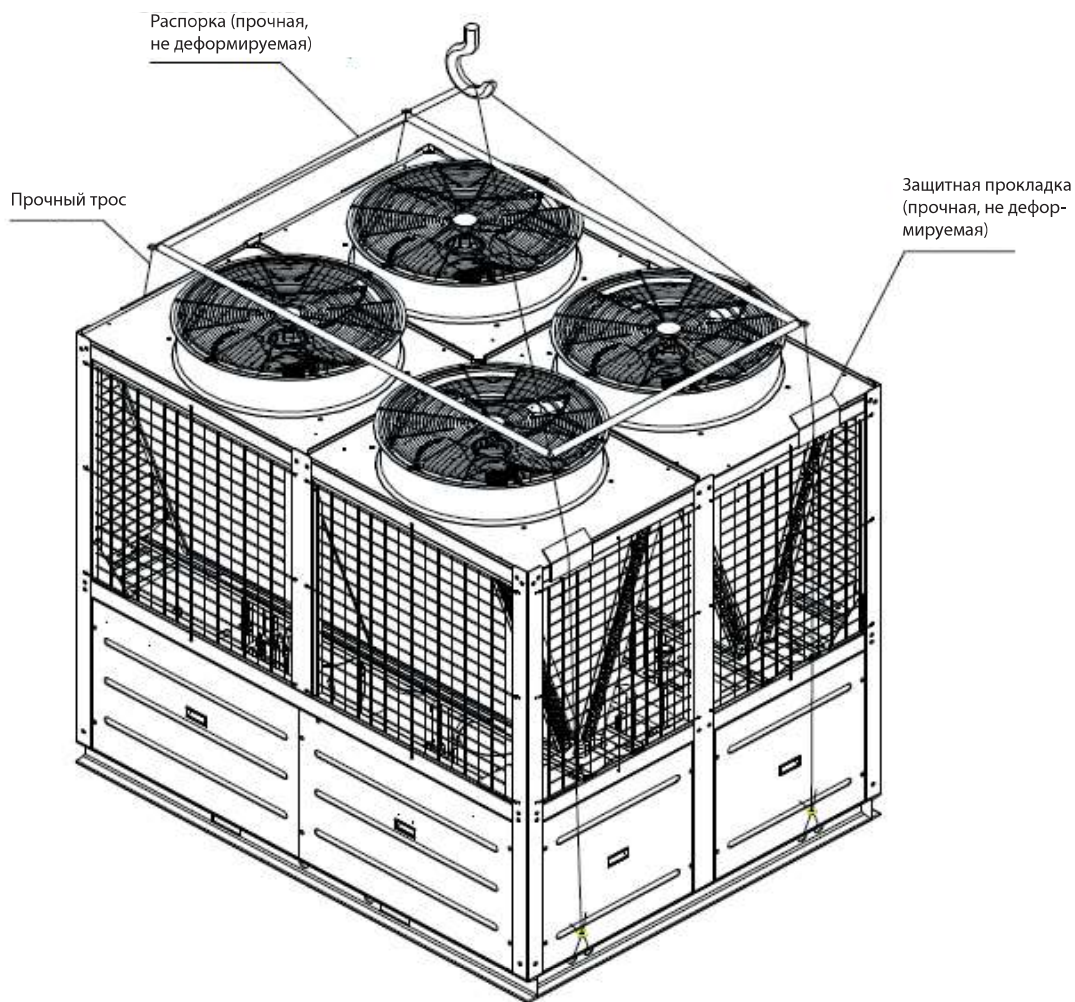
### 3. Монтаж чиллера

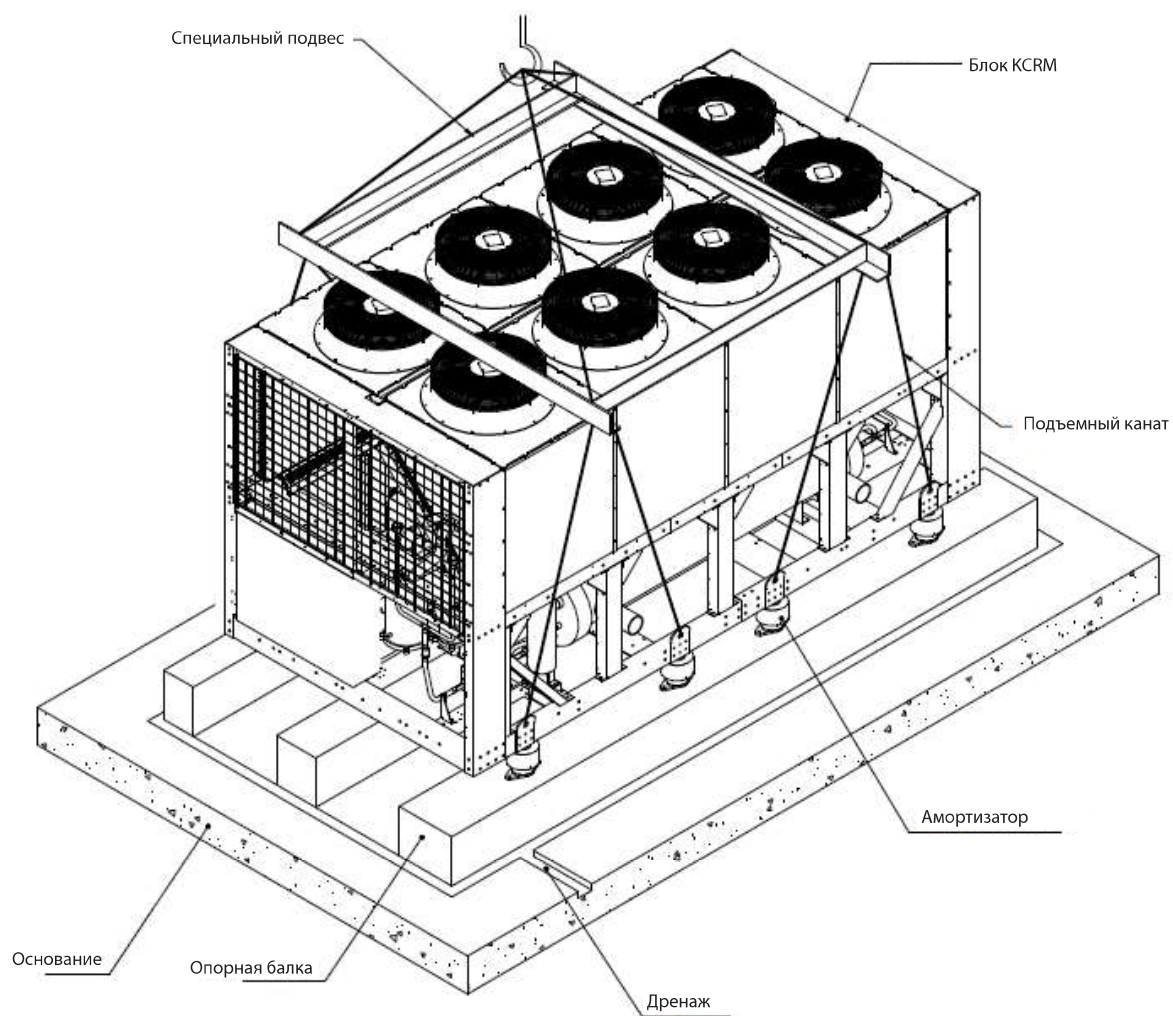
#### ! ВНИМАНИЕ

После доставки чиллера с завода-изготовителя на место монтажа и перед его подъемом сохраняйте заводскую упаковку. При подъеме обратите внимание на следующее.

- ❖ Соблюдайте осторожность при обращении с чиллером, сохраняйте его в вертикальном положении.
- ❖ Не допускайте скольжения, вызванного соударениями с другими предметами. В целях безопасности запрещается находиться под блоком или рядом с ним. Выбирайте стальные балки круглого сечения, канат и кран, исходя из веса чиллера.
- ❖ В местах соприкосновения стальных канатов с блоком используйте защитные прокладки, чтобы предотвратить царапины или деформацию чиллера. Кроме того, для предотвращения повреждения чиллера натянутыми канатами, установите между канатами распорки.

#### Схема подъема модели KCRM2500HFAN3AL



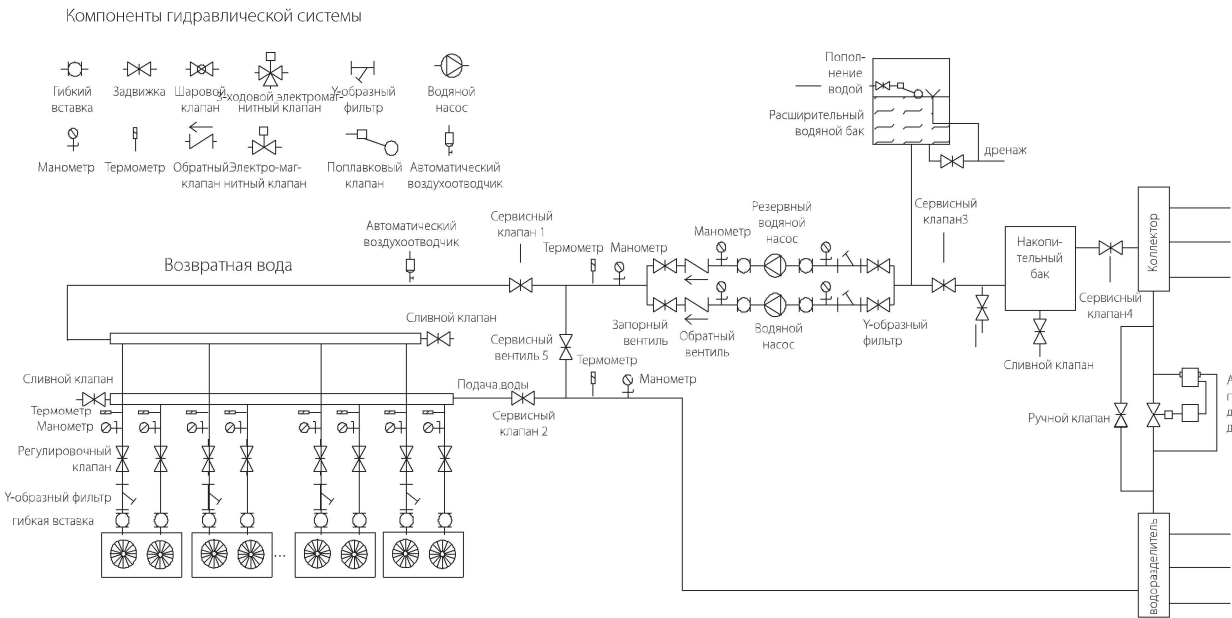


#### 4. Монтаж гидравлической системы

В следующей таблице приведены диаметры главных труб на входе и на выходе воды чиллера.

| Холодопроизводительность (тонн охлаждения) | 20 - 40 | 50 - 60 | 80 - 160 | 160 - 240 | 240 - 500 | 500 - 800 |
|--------------------------------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Диаметр трубы воды, DN (мм)                | 80      | 100     | 125      | 150       | 200       | 250       |

#### Схема трубопроводов чиллера



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

- ❖ На рисунке показан монтаж гидравлической системы. Монтаж выполняется в соответствии с конструктивными чертежами проектной организации.
- ❖ Реле протока воды установлены внутри чиллера, нет необходимости в монтаже этих реле на месте.
- ❖ Гидравлическая система установки должна обеспечивать равномерный расход воды между чиллерами.
- ❖ В любое время при работе чиллера расход воды через агрегат не должен быть меньше значения, указанного на паспортной табличке. Необходимо обеспечить расход воды в переходные сезоны. В переходные сезоны температура конденсации низкая, а эффективность охлаждения высокая, поэтому для предотвращения частых запусков и выключений чиллера вследствие низкой температуры воды на выходе необходимо обеспечить поток воды через агрегат. Расход воды должен находиться в диапазоне от 90% до 110% от значения, указанного на паспортной табличке.
- ❖ Для обеспечения беспрепятственной вентиляции между чиллерами необходимо оставить пространство.

#### Меры предосторожности при монтаже гидравлической системы

- ❖ Выполните прокладку трубопроводов гидравлической системы в соответствии с методом, описанным в данном руководстве. Правильно смонтируйте трубопроводы в соответствии со стандартом установки трубопроводов.
- ❖ Определите диаметры магистральных труб, исходя из размеров труб, расхода воды и холодопроизводительности чиллера.
- ❖ Для равномерного распределения воды рекомендуется подключать вентиляционные доводчики в помещении в порядке обратного тока воды (подключение с прямым возвратом).
- ❖ Чтобы грязь, находящаяся в гидравлической системе, не засоряла пластинчатый теплообменник на стороне воды, на входе воды в агрегат необходимо установить Y-образный водяной фильтр. При установке обратите внимание на направление потока. С обеих сторон Y-образного водяного фильтра следует установить запорные вентили, чтобы фильтр можно было демонтировать для очистки. В случае кожухотрубных агрегатов Y-образный водяной фильтр необходимо установить только на главный трубопровод на входе воды в чиллер.
- ❖ На входной и выходной трубах чиллера установите термометр и манометр для удобства проверки рабочего состояния чиллера.
- ❖ Для регулировки потока воды, поступающего в каждый чиллер, с целью обеспечения согласованности, на каждом входном трубопроводе чиллера установите клапан, регулирующий поток воды.
- ❖ На впускной и выпускной трубах чиллера установите сливные вентили. С помощью сливных вентилей можно слить воду из чиллера, когда агрегат не используется в течение длительного времени в зимний период. Это предотвратит замерзание воды в теплообменнике и водяном насосе и повреждение чиллера.

- ❖ Трубопроводы следует устанавливать горизонтально или вертикально. Не допускаются течи из трубопроводов и соединительных деталей. Также необходимо предусмотреть качественную теплоизоляцию. В верхней точке трубопровода установите клапан для выпуска воздуха и расширительный бак для воды (водяной бак открытого типа). На стороне выхода воды из водяного насоса установите клапан для сброса давления.
- ❖ Горизонтальные участки трубопроводов устанавливайте с некоторым уклоном, чтобы обеспечить беспрепятственный выход воздуха.
- ❖ При конструировании и монтаже трубопроводов не допускайте попадания воздуха в трубопровод системы. С целью выпуска воздуха из системы, в самых верхних точках труб подачи и возврата воды установите автоматические клапаны для выпуска воздуха.
- ❖ Водяные насосы следует выбирать исходя из расхода и требуемого напора. Обычно водяной насос устанавливают на главной подающей трубе чиллера. Если давление на выходе водяного насоса превышает 0,8 МПа, рекомендуется устанавливать водяной насос на основном трубопроводе выходящей воды, чтобы высокое давление не повредило чиллер.
- ❖ Автоматический регулятор перепада давления может сделать работу системы более стабильной.
- ❖ Коллектор служит для более точного распределения потока воды в трубах ответвлений.
- ❖ Вентили подачи воды и запорные вентили следует устанавливать в помещении, чтобы трубы подачи воды и клапаны не растрескались вследствие обмерзания воды в зимний период.
- ❖ Система трубопроводов должны быть спроектированы и смонтированы специалистами, исходя из фактического направления трубопроводов в зданиях и в соответствии с действующими техническими условиями. Избегайте изгибов U-образной и П-образной формы. Это может привести к затрудненному выпуску воздуха и увеличению сопротивления движению воды, что станет причиной засорения отверстий для сброса воздуха.
- ❖ Если используется дополнительный источник тепла, например, вспомогательный электронагреватель, устанавливайте его на главной трубе выходящей из чиллера воды.
- ❖ Для обеспечения равномерного сопротивления движению воды, гидравлическую систему чиллера следует монтировать с прямым возвратом.
- ❖ После монтажа гидравлической системы проведите гидравлическую опрессовку и слейте воду в соответствии с техническими условиями монтажа систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВиК). Очистите водяные фильтры, чтобы обеспечить чистоту внутри трубопроводов системы и отсутствие внутри ржавчины. В противном случае возможно засорение трубопровода, теплообменника на стороне воды и водяных насосов, что приведет к повреждению чиллера.
- ❖ В систему воды следует установить фильтры и периодически очищать их. Рекомендуется смонтировать промывочный канал для очистки перепускного трубопровода на входе/выходе кожухотрубного теплообменника. Во время очистки трубопровода его необходимо отсоединить от теплообменника, чтобы предотвратить попадание в систему загрязнений и частиц. Во время технической отладки используйте сетчатые фильтры 1,0 мм, после окончания отладки замените их на фильтры 160-200 мкм.
- ❖ При установке технического устройства меры по защите гидравлической системы зависят от качества воды в различных регионах, эти меры могут включать добавление ингибитора коррозии и умягчение воды
- ❖

## ОСТОРОЖНО

Водяные фильтры необходимо регулярно чистить, чтобы не допустить засорения теплообменника на стороне воды, что может привести к серьезному повреждению чиллера.

## ВНИМАНИЕ

- ❖ Установите в главной трубе возвратной воды чиллера водяной аккумуляторный бак, рассчитайте объем воды в соответствии с методом, описанным в данном руководстве. Водяной аккумуляторный бак служит для регулировки мощности чиллера, устранения частых пусков и выключений компрессора вследствие изменения нагрузки системы кондиционирования, повышения эффективности работы системы и увеличения срока службы чиллера.
- ❖ После монтажа гидравлической системы необходимо установить датчик температуры на подающем трубопроводе чиллера, чтобы точно определять изменения температуры воды в чиллере и контролировать нормальную работу агрегата. Для того чтобы датчик температуры воды точно измерял температуру воды на выходе, необходимо проделать отверстие в главной трубе выхода воды и вставить в него датчик температуры. В противном случае блок может выйти из строя.

### Требования к качеству воды

Для предотвращения коррозии и засорения системы воды она должна соответствовать следующим требованиям.

#### ❖ Стандарты качества воды

| Стандарты качества воды                      |         |                                                        |              |             |           |
|----------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------|--------------|-------------|-----------|
| Параметр                                     |         | Система холодной и горячей воды (сторона пользователя) |              | Воздействие |           |
|                                              |         | Циркулирующая вода                                     | Залитая вода | Коррозия    | Засорение |
| pH (25 °C)                                   |         | 7.5-8.5                                                | 7.5-8.5      | 0           | 0         |
| Мутность                                     | НЕФ     | ≤10                                                    | ≤3           | 0           | 0         |
| Проводимость (при 25 °C)                     | мкСм/см | ≤400                                                   | ≤300         | 0           | 0         |
| CL-                                          | мг/л    | ≤30                                                    | ≤30          | 0           |           |
| SO42-                                        | мг/л    | ≤50                                                    | ≤50          | 0           |           |
| Общее содержание Fe                          | мг/л    | ≤1.0                                                   | ≤0.3         | 0           | 0         |
| Кальциевая жесткость (рассчитанная по CaCO3) | мг/л    | ≤50                                                    | ≤50          |             | 0         |
| Общая щелочность (рассчитанная по CaCO3)     | мг/л    | ≤70                                                    | ≤70          |             | 0         |
| Растворенный кислород                        | мг/л    | ≤0.1                                                   | —            |             | 0         |
| Органический фосфор (рассчитанный по P)      | мг/л    | <0.5                                                   | —            | 0           | 0         |

Специальные требования к качеству воды указаны в GB/T 29044 «Качество воды для систем отопления и кондиционирования» и в отраслевых стандартах. Перед подачей воды в теплообменник чиллера ее качество необходимо проверить. Если качество воды не соответствует требованиям, предъявляемым к воде для кондиционирования, необходима предварительная водоподготовка. Порядок водоподготовки приведен в Руководствах по проектированию промышленных рециркуляционных систем очистки охлаждающей воды и в других действующих стандартах. Компания не несет ответственности за повреждение чиллера вследствие плохого качества воды или неправильной водоподготовки.

#### Опрессовка и промывка

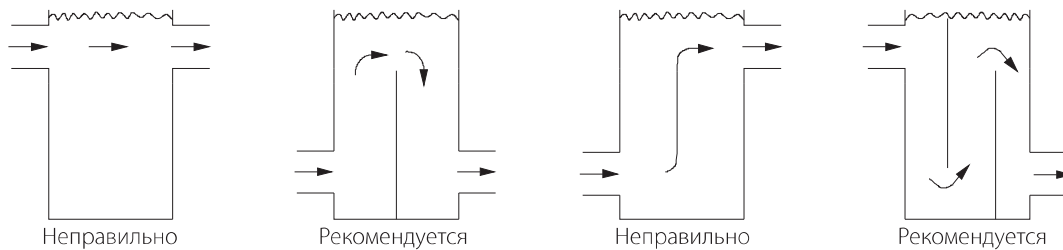
- ❖ Давление опрессовки всех металлических трубопроводов гидравлической системы должно в 1,5 раза превышать расчетное рабочее давление, однако быть меньше 0,6 МПа. После выдержки давления в течение 10 минут падение давления не должно превышать 0,02 МПа, не должно быть утечек, деформации и других ненормальных явлений. Давление проверки на герметичность должно соответствовать расчетному рабочему давлению. После выдержки под давлением в течение 60 минут не должно быть утечки. (Обратите внимание, что давление в самой нижней точке не должно превышать рабочее давление составных элементов системы).
- ❖ Гидравлические испытания не следует проводить при температуре воздуха ниже 5 °C. Манометр для испытаний должен быть поверен, его точность не должна быть ниже уровня 1,5, а верхний предел измерений должен в 1,5–2,0 раза превышать максимальное измеряемое давление.
- ❖ Во время опрессовки подавайте воду в нижней точке системы и выпускайте воздух из верхней точки. Добавляйте воду медленно и равномерно, выключите насос, когда давление достигнет требуемого, и проверьте систему. Перед началом ремонтных работ, сбросьте давление из системы.
- ❖ После окончания опрессовки гидравлической системы многократно промывайте трубопровод воды (вода не должна проходить через чиллер и вентиляторные доводчики системы кондиционирования) до тех пор, пока из системы не будут удалены ил, ржавчина и другие примеси, и вода не станет чистой.
- ❖ После опрессовки и промывки очистите водяной фильтр, установленный на главной трубе подачи воды, и фильтры на входах водяного насоса, снимите сервисную панель чиллера и очистите водяные фильтры, установленные на трубах подвода/отвода воды к чиллеру.
- ❖ Установите сервисную панель и после очистки проверьте систему на герметичность.

## Установка водяного бака аккумулятора

Для обеспечения точности регулировки и стабильности температуры воды на выходе, а также для надежной работы чиллера, система должна быть оснащена водяным резервуаром минимального объема. Водяной резервуар предотвращает частые изменения нагрузки на компрессоры чиллера и позволят продлить срок службы чиллера. Для предотвращения повреждения компрессора контроллер ограничивает частые включения и выключения чиллера. Компрессор нельзя включать более шести раз в час.

Минимальный объем воды в системе приблизительно равен 10 л/кВт (то есть минимальный объем воды в системе составляет 1 м³ при холодопроизводительности чиллера 100 кВт. Для кондиционирования в медицинских учреждениях и на других технологических объектах объем воды в системе должен быть не менее 3 м³). Объем водяного аккумулирующего бака определяется на основе разницы между расчетным минимальным объемом воды и фактическим объемом воды.

Для удовлетворения приведенных выше требований к объему воды на объектах общего назначения необходимо установить один водяной бак аккумулятор. В баке должны быть установлены перегородки для предотвращения непосредственных перетоков воды. На следующем рисунке показана общая схема установки перегородок.



## ВНИМАНИЕ

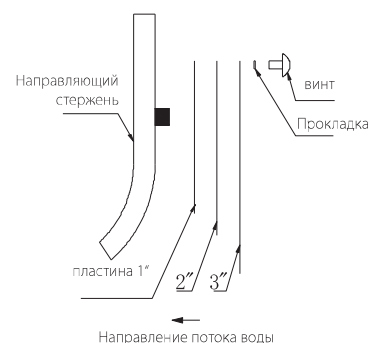
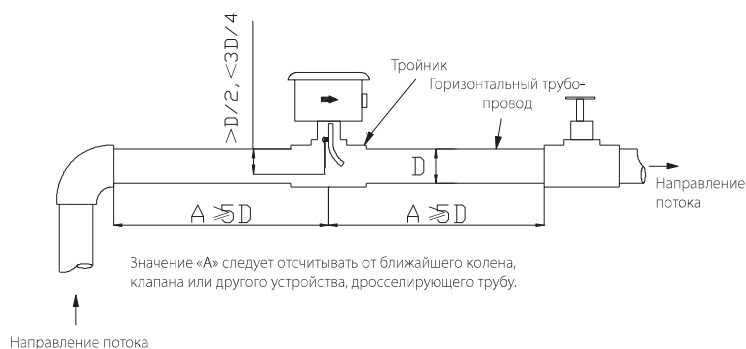
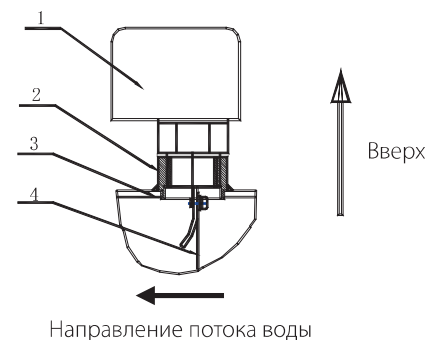
В Чиллерах с небольшим объемом воды для обеспечения стабильной работы необходимо установить водяной бак аккумулятор. В противном случае блок может быть поврежден вследствие слишком высокой или слишком низкой температуры воды.

## Установка реле протока воды

Реле протока потока воды имеет размер 1 дюйм с внешней резьбой. Реле протока воды следует располагать вертикально и устанавливать на прямом участке трубы. Длина прямого участка трубы до и после реле протока воды должна быть в 5 раз больше диаметра трубы. (Способ установки подробно описан в руководстве, прилагаемом к реле протока воды). Реле протока воды воздухоохлаждаемого чиллера (теплого насоса) следует установить на трубопроводе выхода воды каждого блока, чтобы обеспечить достаточную циркуляцию воды при нормальной работе блока и предотвратить повреждение теплообменника вследствие недостаточного потока воды или отсутствия потока воды во время работы чиллера.

Как показано на рисунке справа, реле протока воды состоит из контроллера реле протока воды 1, пластины 4, соединителя 2 и патрубка 3. Когда вода проходит через реле протока, поток воды нажимает на пластину, это приводит к замыканию реле протока и замыканию цепи. При отсутствии потока воды или очень слабом потоке цепь разомкнута для защиты чиллера.

На следующем рисунке показан способ установки реле протока воды, пластин и направления потока.



## Установка воздухоотводчиков

Автоматические воздухоотводчики служат для выпуска воздуха из водяной системы с целью обеспечения нормальной работы чиллера. Воздухоотводчики устанавливаются в самой верхней точке системы, также необходимо установить воздухоотводчики в верхних точках некоторых участков.

## Установка расширительного водяного бака

Расширительный водяной бак служит для адаптации чиллера к изменениям объема воды, вызванным изменениями температуры, стабилизации давления в системе и добавления воды в систему. Расширительный водяной бак обычно устанавливают на трубе низкого давления (сторона всасывания водяного насоса), приблизительно на 3 м выше, чем самая высокая точка трубопровода воды, чтобы обеспечить избыточное давление на стороне всасывания насоса и гарантировать нормальную работу чиллера. Расширительный водяной бак должен быть теплоизолирован для предотвращения обмерзания при низкой температуре окружающего воздуха в зимний период, в противном случае он не будет функционировать должным образом.

Формула для расчета объема расширительного водяного бака: объем расширительного водяного бака  $V = (0,03-0,034) V_c$ , где  $V_c$  обозначает объем воды в системе.

## Монтаж трубопроводов

- ❖ Коллекторные трубы воды на входе и выходе устройства

Расстояние между коллекторными трубами на входе и на выходе, а также диаметры соединений указаны на схеме чиллера. Приварите трубы для подачи воды DN50, DN65 или DN80, предусмотрите резьбовые или фланцевые соединения между трубами и соединительными патрубками чиллера так, чтобы агрегат и трубы воды соединялись гибкими соединениями. После монтажа всех трубопроводов выполните опрессовку, затем теплоизолируйте трубопроводы.

## ВНИМАНИЕ

Для обеспечения равномерного распределения потока воды при монтаже трубопровода на входной трубе каждого чиллера необходимо установить ручной балансировочный клапан для регулировки расхода воды. В нижней части выходящего трубопровода каждого чиллера необходимо предусмотреть дренажные отверстия для упрощения слива воды.

## Прочие трубопроводы

Монтаж трубопровода непосредственно влияет на эффективность работы. Монтаж трубопроводов должна выполнять бригада квалифицированных монтажников. Монтаж должен быть выполнен в соответствии с отраслевыми стандартами. Далее приведены некоторые рекомендации по монтажу трубопроводов.

- ❖ Трубопроводы следует прокладывать с учетом высоты расположения чиллеров а также высоты фундамента или рамы основания. Высота монтажа определяет высоту подъема и расположение трубопровода. Трубопроводы следует располагать параллельно или в ступенчатом порядке. Расположение в ступенчатом порядке допускается, если позволяют условия на месте монтажа.
- ❖ Обычно трубы крепят с помощью опор или подвесов. Форма опор и подвесов и способ крепления указаны в государственных стандартах монтажа. Для предотвращения образования тепловых мостиков трубы должны быть теплоизолированы от опор или подвесов с помощью теплоизоляционных материалов, в зависимости от условий на месте монтажа. В следующей таблице для справок приведены расстояния между опорами и подвесами.

| Диаметр, мм   | < DN25 | DN25~DN32 | DN40~DN50 | DN70~DN80 |
|---------------|--------|-----------|-----------|-----------|
| Расстояние, м | 2.0    | 2.5       | 3.0       | 4.0       |

- ❖ Независимо от конструкции трубопровода, уклон должен составлять от 1/1000 до 3/1000. Монтаж труб с уклоном способствует удалению воздуха через окончание трубопровода. Как правило, расстояние между двумя трубопроводами должно быть одинаковым. Необходимо предусмотреть место для монтажа теплоизоляции так, чтобы трубопроводы располагались в горизонтальном и вертикальном направлениях. Избегайте изгибов U-образной и П-образной формы. Это может привести к засорению на некоторых участках, затрудненному выходу воздуха и отрицательно повлиять на циркуляцию в гидравлической системе.
- ❖ При монтаже труб для отвода конденсата соблюдайте уклон от 0,5% до 1%. Не допускайте подъема труб для отвода конденсата, независимо от высоты установки чиллеров. Соблюдайте принцип дренажа по кратчайшему пути, определите точку слива воды, трубы для отвода конденсата необходимо тщательно теплоизолировать.
- ❖ воздухоотводчики на трубопроводах необходимо установить в зависимости от условий на месте монтажа. Для беспрепятственного отвода воздуха из системы трубопроводов, воздухоотводчики обычно устанавливают в конце горизонтального трубопровода (длинного трубопровода), в верхних точках стояков и, на некоторых отрезках, в поднятых участках.
- ❖ Для регулировки расхода воды на каждой ветке сети трубопровода системы кондиционирования рекомендуется установить перепускной клапан. В самой нижней точке трубопровода необходимо установить дренажный клапан чтобы упростить ремонт системы и слив воды, когда чиллер не используется в зимний период. Это предотвратит повреждение трубопровода вследствие обмерзания.
- ❖ Водяной расширительный бак должен быть расположен приблизительно на 3 м выше самой высокой точки системы, патрубков водяного бака необходимо присоединить к трубе на входе в насос (в расширительном водяном баке также необходимо установить воздухоотводчик).

## Диаметр труб

### ! ВНИМАНИЕ

Диаметр труб влияет на сопротивление потоку при работе системы с одинаковым расходом. Если позволяют условия, выбирайте трубы большего диаметра, чтобы снизить потери давления на трубопроводе системы и напор насоса.

В следующих таблицах в качестве справочной информации указаны рекомендованные расчетные диаметры.

❖ Оптимальная скорость течения воды в трубопроводах (м/с)

| Положение        | Выход водяного насоса | Вход водяного насоса | Главная труба | Стояк   | Труба ответвления |
|------------------|-----------------------|----------------------|---------------|---------|-------------------|
| Скорость течения | 2.4~3.6               | 1.2~2.1              | 1.2~4.5       | 0.9~3.0 | 1.5~2.1           |

❖ Максимальная скорость течения воды в трубопроводах (м/с)

| Количество часов работы в год | 1500 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|
| Скорость течения              | 4,6  | 4,3  | 4,0  | 3,7  | 3,0  |

❖ Расход воды и потери на сопротивление потоку на единицу длины

| Диаметр трубы, DN  | 15     | 20        | 25        | 32       | 40      | 50      | 70    | 80    | 100   | 125   |
|--------------------|--------|-----------|-----------|----------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|
| Расход, л/с        | 0~0.14 | 0.12~0.32 | 0.22~0.60 | 0.46~1.2 | 0.7~1.8 | 1.4~3.6 | 2.2~6 | 4~11  | 8~22  | 15~18 |
| Потери, кПа/ 100 м | 0~60   | 10~60     | 10~60     | 10~60    | 10~60   | 10~60   | 10~60 | 10~60 | 10~60 | 10~60 |

### ! ВНИМАНИЕ

Если для устройств на стороне воздуха установлены 2-ходовые клапаны, но перепускной клапан не установлен, количество 2-ходовых клапанов не должно превышать 50% от общего количества устройств на стороне воздуха. Это необходимо для того, чтобы исключить чрезмерное количество закрытых 2-ходовых клапанов при работе с частичной нагрузкой. В противном случае сопротивление течению воды будет слишком большим, что приведет к перегрузке и повреждению насоса. Чиллер не сможет работать должным образом.

## Подбор других компонентов системы воды

- ❖ **Запорный вентиль.** Определите типоразмер вентилей в зависимости от диаметра труб. Как правило, диаметр соединительной трубы вентиля равен диаметру присоединяемой трубы.
- ❖ **Водяной фильтр.** Водяной фильтр служит для удаления загрязнений из системы воды и предотвращения повреждения теплообменника на стороне воды. Водяной фильтр с ячейками меньшего размера обеспечивает лучшую фильтрацию. Рекомендуется использовать сетчатый фильтр 160–200 мкм.
- ❖ **Обратный клапан.** Обратный клапан служит для предотвращения течения воды в обратном направлении, что может повредить водяные насосы. Диаметр клапана равен диаметру входного и выходного отверстий водяных насосов.
- ❖ **Перепускной клапан для вентиляторных доводчиков.** Перепускной клапан для вентиляторных доводчиков используется для соединения с 2-ходовыми клапанами фанкойлов. Двухходовые клапаны служат для регулировки расхода воды через фанкойл, а избыток охлажденной воды протекает через перепускной клапан, чтобы предотвратить повреждение испарителя, когда общий расход воды уменьшается вследствие закрытия 2-ходового клапана.
- ❖ **Дифференциальный перепускной клапан.** Если количество 2-ходовых клапанов, используемых для вентиляторных доводчиков, превышает 50% от количества доводчиков, а взаимосвязанные перепускные клапаны не используются, на главных трубах подачи и возврата воды необходимо установить автоматические дифференциальные перепускные клапаны. Поток воды через байпас должен сначала проходить через водяной бак аккумулятор, а затем поступать в чиллер. Это предотвратит попадание в агрегат воды при низкой температуре и повреждение испарителя.

5. Монтаж электропроводки

Сеть электропитания и электрические параметры чиллера

Минимальное пусковое напряжение чиллера должно быть выше 90% от номинального. При работе чиллера напряжение должно находиться в пределах ±10% от номинального, а разница напряжения между фазами должна находиться в пределах ±2%.

- 

Слишком высокое или слишком низкое напряжение окажет негативное воздействие на чиллер. В случае нестабильного напряжения в момент запуска чиллера будет возникать чрезмерный ток. Вследствие этого агрегат не сможет запуститься.
- 

При выборе диаметра силового провода следует учитывать расстояние (которое определяет падение напряжения) между местом установки чиллера и распределительным шкафом, а также величину тока. Затем следует определить расположение силовых проводов и номинал главного выключателя, чтобы обеспечить нормальную работу чиллера.

 **ВНИМАНИЕ**

- Главный пульт управления должен быть подключен к той же сети электропитания, что и чиллер.
- ❖ Рекомендуется определить диаметр силового провода чиллера в соответствии со следующей таблицей.

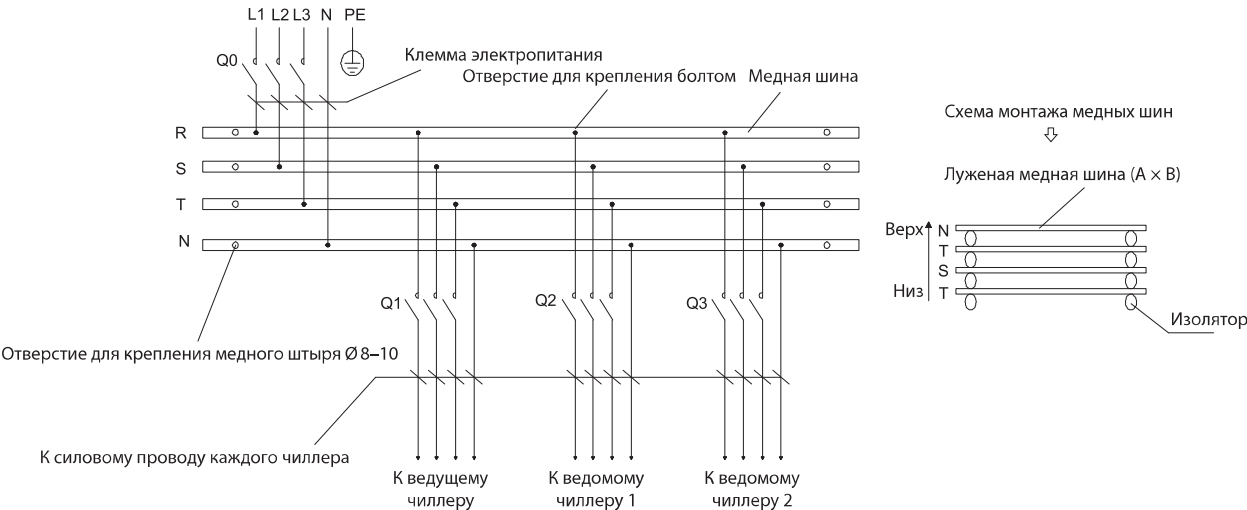
| Модель          | Максимальный рабочий ток (А) | Минимальное поперечное сечение силового провода (мм²) |                    |       | Номинал выключателя (А) | Провод связи (RVVP)                                                                                                                      | Медная линия электропитания (А × В)                                                             |
|-----------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------|-------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                              | Фазный провод                                         | Нейтральный провод | Земля |                         |                                                                                                                                          |                                                                                                 |
| KCRM2500HFAN3AL | 220                          | 90                                                    | 50                 | 50    | 250                     | Для соединения чиллера и пульта дистанционного управления используют 2-жильный провод связи, стандартная длина которого составляет 30 м. | Площадь поперечного сечения медной шины (А × В) не должна быть меньше площади силового провода. |

 **ВНИМАНИЕ**

- ❖ Указанные выше параметры автоматического выключателя и кабеля питания определены на основе максимальной мощности (максимального тока) чиллера.
- ❖ В качестве силового провода рекомендуется использовать многожильный кабель с медными жилами в ПВХ изоляции, предназначенный для использования при температуре до 70 °С, проходящий через рукава и проложенный через теплоизолированную стену при температуре окружающего воздуха 30 °С (см. GB/T 16895.15-2002, таблица 52-C9). В зависимости от условий эксплуатации параметры кабеля питания могут быть скорректированы с учетом государственных стандартов.
- ❖ Параметры автоматического выключателя, указанные в таблице, приведены для температуры окружающего воздуха 30 °С, когда автоматический выключатель работает. В зависимости от условий эксплуатации параметры автоматического выключателя могут быть скорректированы с учетом технических данных выключателя.
- ❖ Пропускная способность по току, приведенная в таблице, рассчитана для длины провода менее 20 метров. Она должна быть скорректирована в соответствии с действующими государственными стандартами, исходя из фактической длины провода.

Электроподключение чиллера

- ❖ На следующем рисунке показан монтаж на месте установки и распределение питания на примере трех чиллеров. Для других агрегатов можно использовать аналогичный способ.



## ВНИМАНИЕ

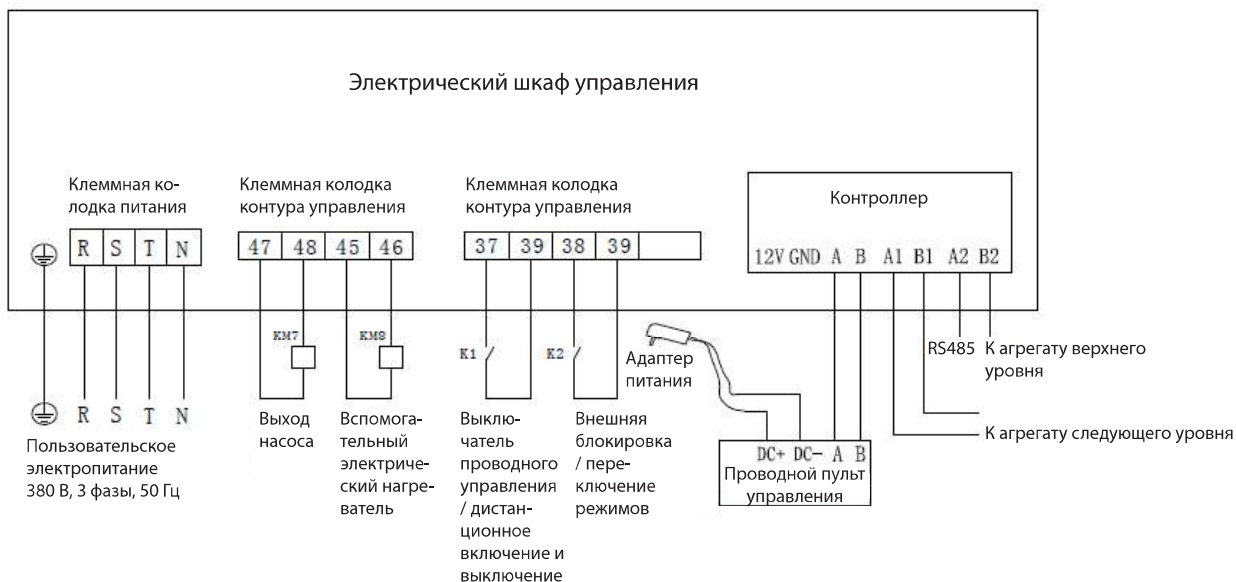
- ❖ Стандартное электропитание устройства составляет 380 В, 3 фазы, 50 Гц.
- ❖ Q0 и Q1/Q2/Q3 — это воздушные выключатели, рекомендуется использовать воздушные выключатели типа D.
- ❖ Выключатели Q0 и (Q1/Q2/Q3) следует подбирать вместе.
- ❖ При монтаже примите во внимание водяные насосы и другие нагрузки. Выбирайте воздушные выключатели, силовые провода и медные шины в зависимости от реальной ситуации.
- ❖ Медные шины устанавливаются вертикально. Обратитесь к схеме установки медных шин.
- ❖ Если используется менее двух модулей, медные шины не требуются.
- ❖ Приведенная схема электропроводки рекомендована изготовителем. Показанные на рисунке элементы приобретаются на месте и не входят в комплект поставки.

## ОСТОРОЖНО

Для обеспечения безопасности присоедините провода заземления чиллера в соответствии с электротехническими нормами.

В блоке используются спиральные компрессоры охлаждения. Вращение компрессоров в обратном направлении не допускается. Убедитесь в том, что электропитание и электрооборудование чиллера работают должным образом.

### Электрическая схема чиллера



### ПРИМЕЧАНИЕ:

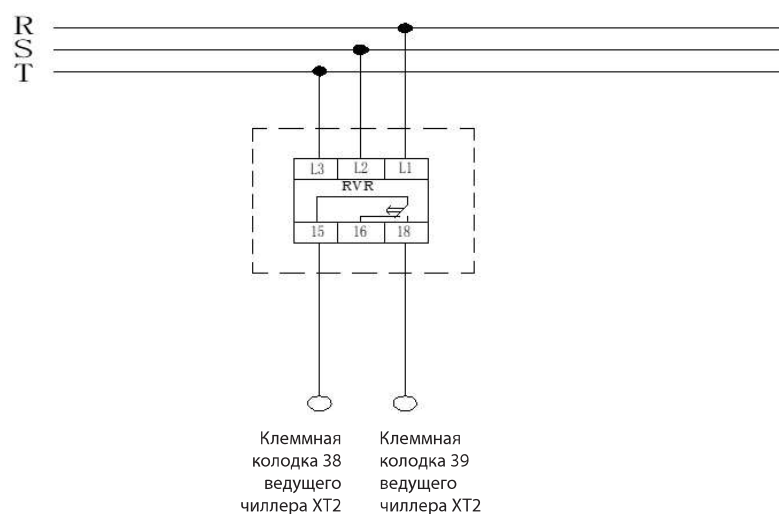
- ❖ На приведенном выше рисунке показана проводка на объекте заказчика.
- ❖ Присоедините провода для ведущего чиллера, как показано на приведенной выше электрической схеме.
- ❖ У стандартных чиллеров переключение режимов и дистанционное включение/выключение отсутствуют. Если эти функции необходимы, установите микропереключатель в положение дистанционного управления. Контакты K1 используются для включения или выключения чиллера (блок выключен, когда контакты разомкнуты и включен, когда контакты замкнуты). Контакты K2 служат для переключения режимов (включен режим охлаждения, когда контакты разомкнуты, и режим нагрева, когда контакты замкнуты). Пульт проводного управления нельзя использовать для включения или выключения чиллера.
- ❖ В режиме локального управления возможно применение централизованного управления с помощью интерфейса RS-485 пульта проводного управления.
- ❖ На приведенном выше рисунке показана принципиальная схема. Приоритет имеет электрическая схема, прикрепленная к блоку.

**Примечание:** выключатель K2 используется для переключения режимов и функционирует только в том случае, если управление переключением режимов в пульте дистанционного управления настроено на удаленную точку.

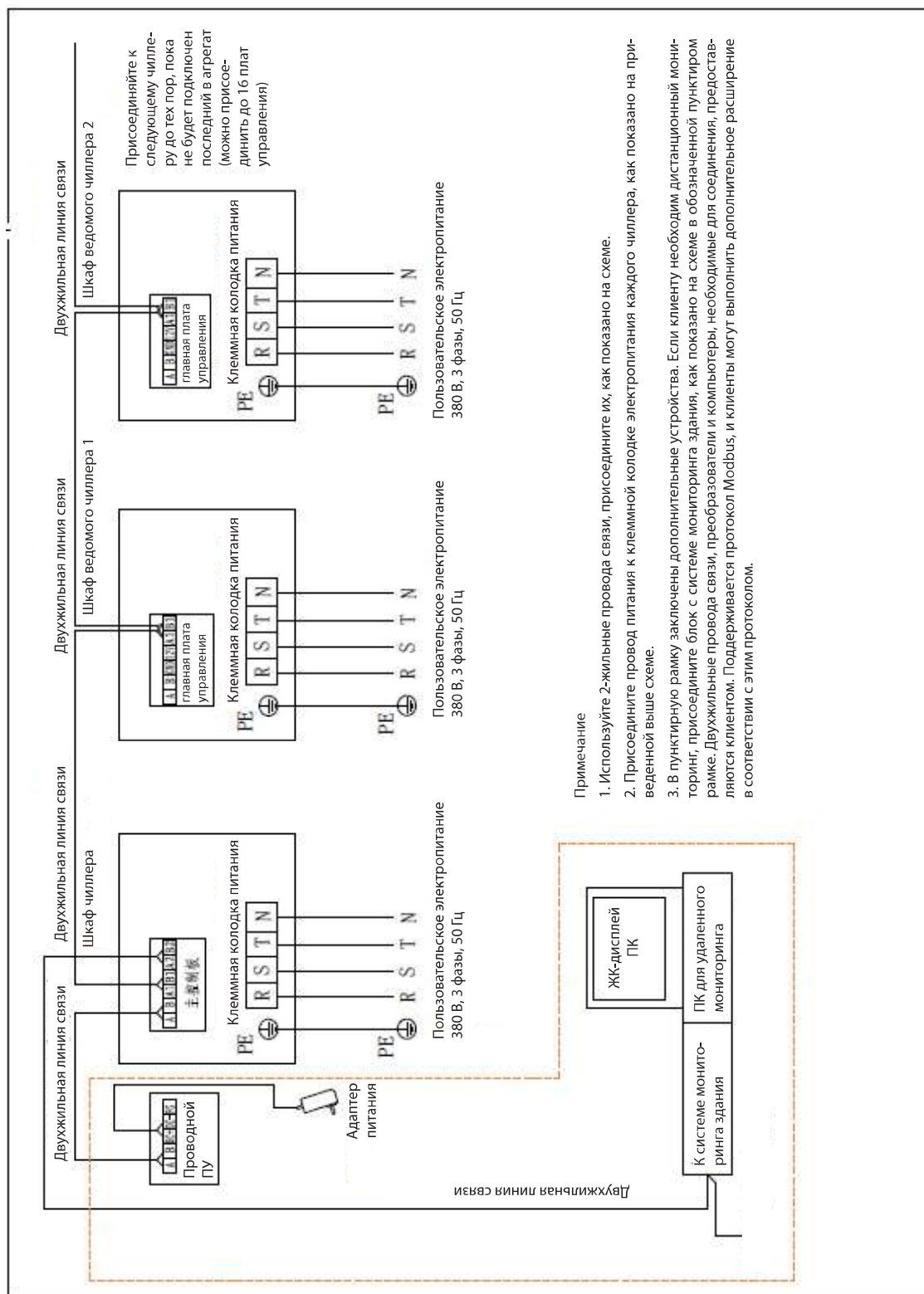
### Установка устройства защиты от неправильной последовательности фаз

Если в электросети питания чиллера возможны колебания напряжения или дисбаланс фаз, необходимо установить устройство защиты от неправильной последовательности фаз. Выбранное устройство защиты от неправильной последовательности фаз должно быть оснащено функцией автоматического сброса. Для комплекта параллельно включенных чиллеров ведущий/ведомый достаточно установить одно устройство защиты от неправильной последовательности фаз.

На следующем рисунке показан способ подключения. Цифрами 38/39 обозначены клеммная колодка цепи электрического шкафа управления и клеммная колодка внешнего подключения соответственно. Клеммы 15 и 18 замыкаются сразу после включения устройства защиты от неправильной последовательности фаз. В случае обрыва фазы, неправильной фазировки, перенапряжения, пониженного напряжения или дисбаланса фаз клеммы 15 и 18 отключаются.



## Принципиальная схема соединения блоков



### Примечание

1. Используйте 2-жильные провода связи, присоедините их, как показано на схеме.
2. Присоедините провод питания к клеммной колодке электропитания каждого чиллера, как показано на приведенной выше схеме.
3. В пунктирную рамку заключены дополнительные устройства. Если клиенту необходим дистанционный мониторинг, присоедините блок с системой мониторинга здания, как показано на схеме в обозначенной пунктиром рамке. Двухжильные провода связи, преобразователи и компьютеры, необходимые для соединения, предоставляются клиентом. Поддерживается протокол Modbus, и клиенты могут выполнить дополнительное расширение в соответствии с этим протоколом.

## ВНИМАНИЕ

Приведенные далее электрические схемы применимы к стандартным чиллерам. В связи с усовершенствованием и улучшением изделий электрическая схема, приведенная в руководстве, может отличаться от фактической схемы, прикрепленной к блоку. Приоритет имеет электрическая схема, прикрепленная к блоку.

Схемы подключения других нестандартных устройств указаны на электрических схемах, прикрепленных к корпусам этих устройств.

Описание положений микропереключателей, расположенных на главной плате

❖ Функции микропереключателей S1

| S1-1  |              | S1-2  |                 | S1-3  |                 | S1-4  |                 |
|-------|--------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| ВКЛ.  | Главный блок | ВКЛ.  | Зарезервировано | ВКЛ.  | Зарезервировано | ВКЛ.  | Датчик давления |
| ВЫКЛ. | Ведомый блок | ВЫКЛ. |                 | ВЫКЛ. |                 | ВЫКЛ. | Реле давления   |

| S1 (5, 6, 7, 8) (ведущий блок: количество ведомых блоков; ведомый блок: адрес ведомого чиллера) |       |       |       |       |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------------------------|
| S1-5                                                                                            | S1-6  | S1-7  | S1-8  | Адрес |                                                   |
| ВЫКЛ.                                                                                           | ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | 0     | Означает одиночный блок                           |
| ВЫКЛ.                                                                                           | ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | ВКЛ.  | 1     | Адреса ведомых блоков находятся в диапазоне 1–15. |
| ВЫКЛ.                                                                                           | ВЫКЛ. | ВКЛ.  | ВЫКЛ. | 2     |                                                   |
| ВЫКЛ.                                                                                           | ВЫКЛ. | ВКЛ.  | ВКЛ.  | 3     |                                                   |
| ВЫКЛ.                                                                                           | ВКЛ.  | ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | 4     |                                                   |
| ВЫКЛ.                                                                                           | ВКЛ.  | ВЫКЛ. | ВКЛ.  | 5     |                                                   |
| ВЫКЛ.                                                                                           | ВКЛ.  | ВКЛ.  | ВЫКЛ. | 6     |                                                   |
| ВЫКЛ.                                                                                           | ВКЛ.  | ВКЛ.  | ВКЛ.  | 7     |                                                   |
| ВКЛ.                                                                                            | ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | 8     |                                                   |
| ВКЛ.                                                                                            | ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | ВКЛ.  | 9     |                                                   |
| ВКЛ.                                                                                            | ВЫКЛ. | ВКЛ.  | ВЫКЛ. | 10    |                                                   |
| ВКЛ.                                                                                            | ВЫКЛ. | ВКЛ.  | ВКЛ.  | 11    |                                                   |
| ВКЛ.                                                                                            | ВКЛ.  | ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | 12    |                                                   |
| ВКЛ.                                                                                            | ВКЛ.  | ВЫКЛ. | ВКЛ.  | 13    |                                                   |
| ВКЛ.                                                                                            | ВКЛ.  | ВКЛ.  | ВЫКЛ. | 14    |                                                   |
| ВКЛ.                                                                                            | ВКЛ.  | ВКЛ.  | ВКЛ.  | 15    |                                                   |

❖ Функции микропереключателей S2

| S2 (микропереключатель функций) |       |       |                               |       |       |                                                      |       |                           |       |       |       |                          |
|---------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------|-------|---------------------------|-------|-------|-------|--------------------------|
| S2-1                            | S2-2  | S2-3  |                               | S2-4  | S2-5  |                                                      | S2-6  |                           | S2-7  |       | S2-8  |                          |
| ВЫКЛ.                           | ВКЛ.  | ВЫКЛ. | Спиральный большой мощности   | ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | Только охлаждение                                    | ВКЛ.  | Общий выход воздуха       | ВКЛ.  | R410A | ВКЛ.  | Дистанционное управление |
| ВЫКЛ.                           | ВЫКЛ. | ВКЛ.  | 4-х трубная                   | ВЫКЛ. | ВКЛ.  | Тепловой насос                                       | ВЫКЛ. | Независимый выход воздуха | ВЫКЛ. | R22   | ВЫКЛ. | Локальное управление     |
| ВКЛ.                            | ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | Высокая эффективность нагрева | ВКЛ.  | ВКЛ.  | Круглогодичное охлаждение с помощью теплового насоса |       |                           |       |       |       |                          |

## ❖ Функции микропереключателей S3

| S3-1 | S3-2 | S3-3  |          | S3-4  |                      |
|------|------|-------|----------|-------|----------------------|
| ВКЛ. | ВКЛ. | ВЫКЛ. | KCRM2500 | ВЫКЛ. | Одиночный компрессор |

## ❖ Описание конфигурации чиллера

| Модель          | Хладагент | Тип датчика давления | Система вентиляции  | Система воды     |
|-----------------|-----------|----------------------|---------------------|------------------|
| KCRM2500HFAN3AL | R410A     | Реле давления        | Общий выход воздуха | Общий выход воды |

## ❖ Перечень неисправностей

| №  | Перечень неисправностей                                    | №  | Перечень неисправностей                                 |
|----|------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------|
| 01 | Недостаточный поток воды                                   | 09 | Высокая температура нагнетаемого воздуха 01             |
| 02 | Внешняя блокировка                                         | 10 | Высокая температура нагнетаемого воздуха 02             |
| 03 | проводного пульта управления                               | 11 | Ошибка температуры нагнетаемого воздуха 1 № 1           |
| 04 | Ошибка связи с главным блоком (ведомого чиллера)           | 12 | Ошибка температуры нагнетаемого воздуха 2 № 1           |
| 05 | Ошибка температуры окружающего воздуха                     | 13 | Ошибка температуры внешнего теплообменника № 1          |
| 06 | Ошибка температуры защиты от замерзания                    | 14 | Ошибка температуры внешнего теплообменника № 2          |
| 07 | Ошибка температуры на главном выходе воды (ведущий чиллер) | 15 | Перегрузка системы № 1                                  |
| 08 | Недостаточный расход воды                                  | 16 | Перегрузка системы № 2                                  |
| 17 | Отказ на входе воды                                        | 25 | датчика температуры воды на входе чиллера               |
| 18 | Отказ на выходе воды                                       | 26 | Ошибка датчика температуры воды на выходе чиллера       |
| 19 | Ошибка температуры бака для воды                           | 27 | Температура воды на выходе ниже установленного значения |
| 20 | Ошибка температуры порта рекуперации тепла                 | 28 | /                                                       |
| 21 | Ошибка температуры внутреннего теплообменника № 1          | 29 | Слишком высокая температура воды на входе/выходе        |
| 22 | Ошибка температуры внутреннего теплообменника № 2          | 30 | Возникла неустраняемая неисправность.                   |
| 23 | Высокое давление в системе № 1                             | 31 | Слишком высокая температура воды на выходе              |
| 24 | Высокое давление в системе № 2                             | 32 | Сбой низкого напряжения                                 |
| 33 | Ошибка температуры нагнетаемого воздуха 1 № 2              | 41 | Низкое давление охлаждения № 1                          |
| 34 | Ошибка температуры нагнетаемого воздуха 2 № 2              | 42 | Низкое давление охлаждения № 2                          |
| 35 | Защита от отсутствия фазы                                  | 43 | Низкое давление нагрева № 1                             |
| 36 | Защита от неправильной последовательности фаз              | 44 | Низкое давление нагрева № 2                             |
| 37 | Низкий ток в системе № 1                                   | 45 | Неисправность датчика высокого давления № 1             |
| 38 | Низкий ток в системе № 2                                   | 46 | Неисправность датчика высокого давления № 2             |
| 39 | Большой ток в системе № 1                                  | 47 | Неисправность датчика низкого давления № 1              |
| 40 | Большой ток в системе № 2                                  | 48 | Неисправность датчика низкого давления № 2              |

| №  | Перечень неисправностей          | №  | Перечень неисправностей            |
|----|----------------------------------|----|------------------------------------|
| 49 | Ошибка связи с ведомым модулем 1 | 57 | Ошибка связи с ведомым модулем 9   |
| 50 | Ошибка связи с ведомым модулем 2 | 58 | Ошибка связи с ведомым модулем 10  |
| 51 | Ошибка связи с ведомым модулем 3 | 59 | Ошибка связи с ведомым модулем 11  |
| 52 | Ошибка связи с ведомым модулем 4 | 60 | Ошибка связи с ведомым модулем 12  |
| 53 | Ошибка связи с ведомым модулем 5 | 61 | Ошибка связи с ведомым модулем 13  |
| 54 | Ошибка связи с ведомым модулем 6 | 62 | Ошибка связи с ведомым модулем 14  |
| 55 | Ошибка связи с ведомым модулем 7 | 63 | Ошибка связи с ведомым модулем 15  |
| 56 | Ошибка связи с ведомым модулем 8 | 64 | Несоответствие программы и чиллера |

Электрическая принципиальная схема чиллера

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- ❖ Электрические принципиальные схемы блоков следующих моделей зависят от фактических компонентов чиллеров.

## VI. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ЧИЛЛЕРА

### ВНИМАНИЕ

Перед включением электропитания для тестового запуска проверьте всю систему кондиционирования. Обратите внимание на следующие моменты.

#### 1. Проверка устройств на стороне воздуха кондиционера

- ❖ Проверьте правильность подключения питания всех вентиляторных доводчиков и убедитесь в том, что вентиляторы работают должным образом.
- ❖ Убедитесь в том, что все запорные клапаны на входах и на выходах внутренних устройств на стороне воздуха открыты.
- ❖ Убедитесь в том, что воздух полностью стравлен из гидравлического контура и вентиляторных доводчиков. При наличии воздуха в фанкойлах откройте воздуховыпускной клапан и выпустите воздух из системы.

#### 2. Проверка системы трубопроводов

- ❖ Проверьте правильность монтажа трубопровода системы, контура для заполнения водой, манометров и термометров.
- ❖ Убедитесь в том, что статическое давление на обратном трубопроводе чиллера превышает 5,0 м Н<sub>2</sub>O.
- ❖ Убедитесь в том, что трубопровод системы чистый, трубопровод заполнен водой, воздух стравлен полностью.
- ❖ Убедитесь в том, что открыты все клапаны, которые должны быть открыты, и закрыты все клапаны, которые должны быть закрыты.
- ❖ Убедитесь в том, что в системе трубопроводов приняты все необходимые меры для теплоизоляции и отвода конденсата.
- ❖ Убедитесь в том, что расширительный водяной бак и устройство подпитки находятся в рабочем состоянии, а воздух из водяных труб полностью стравлен. Перед пуском водяных насосов откройте воздуховыпускные клапаны и проверьте, вытекает ли вода. В противном случае воздух из системы удален не полностью. В этом случае не запускайте водяные насосы. Проверьте расширительный водяной бак и систему подпитки и убедитесь в том, что воздух полностью удален. Запустите водяные насосы после того, как убедитесь в том, что трубопровод заполнен водой. Не запускайте водяные насосы при недостатке воды.
- ❖ Проверьте, не засорен ли фильтр водяной системы, чтобы вода по трубопроводу протекала беспрепятственно, без затруднений.
- ❖ Убедитесь в том, что реле протока воды установлено и подключено правильно.

#### 3. Проверка системы распределения электропитания

- ❖ Проверьте, соответствуют ли параметры электропитания указанным в данном руководстве и на паспортной табличке чиллера. Колебания напряжения должны быть в пределах  $\pm 10\%$ .
- ❖ Убедитесь в том, что все линии электропитания и управления смонтированы и правильно подключены в соответствии с электрической схемой, заземление выполнено надежно и клеммы проводки закреплены.
- ❖ Убедитесь в том, что датчик температуры на обратном трубопроводе чиллера установлен в глухой гильзе и температура на этом трубопроводе определяется точно.

#### 4. Проверка чиллера

- ❖ Убедитесь в том, что после транспортировки и разгрузки блок не имеет внешних повреждений и система трубопроводов внутри чиллера находится в исправном состоянии.
- ❖ Убедитесь в том, что электрические линии чиллера подключены правильно, реле протока воды установлено и присоединено к контуру управления, контактор насоса связан с контуром управления, а датчик температуры на выходной трубе чиллера установлен в правильное положение.
- ❖ Убедитесь в том, что лопасти вентилятора не касаются неподвижной пластины и защитной сетки чиллера.

### ВНИМАНИЕ

Тестовый запуск чиллера должны выполнять квалифицированные специалисты. Пользователям запрещается вводить в эксплуатацию и запускать блок. Это может привести к повреждению системы кондиционирования, а в сложных обстоятельствах — к несчастным случаям и травмам.

#### Во время тестового запуска обратите внимание на следующие моменты:

- ❖ Тщательно проверьте всю систему, убедитесь в том, что она соответствует требованиям, затем начните тестовый запуск. Перед тестовым запуском предварительно прогрейте компрессор в течение 24 часов.
- ❖ Присоедините электропитание, запустите водяной насос, убедитесь в работоспособности системы защиты от неправильной последовательности фаз, затем включите главный пульт управления (чиллер запустится автоматически через 3 минуты). Убедитесь в том, что водяной насос работает нормально, рабочий ток компрессора находится в пределах нормы, вентилятор вращается в правиль-

ном направлении и отсутствует ненормальный шум.

- ❖ Если главный пульт управления отображает отказ системы электропитания, это говорит о том, что последовательность фаз электропитания чиллера неправильная. Измените только последовательность фаз питания. Не изменяйте внутренние линии электропитания чиллера. Это может привести к повреждению важных компонентов, находящихся внутри чиллера.
- ❖ Убедитесь в том, что тепловой режим каждого элемента чиллера в норме, а значение давления, отображаемое манометром, находится в нормальном диапазоне. В течение некоторого времени проведите тестовой запуск чиллера. Начинать нормальную эксплуатацию чиллера только после того, как убедитесь в отсутствии неисправностей.
- ❖ После тестового запуска очистите водяной фильтр и вновь закрепите все клеммы электропроводки. После этого можно начать нормальную эксплуатацию чиллера.
- ❖ Чтобы продлить срок службы чиллера, избегайте частых запусков и выключений.
- ❖ Если блок неисправен, определите причину неисправности в соответствии с причинами неисправности, отображаемыми пультом управления, и устраните неисправность. После устранения неисправности пульт управления автоматически запускает соответствующие системы.
- ❖ Перед поставкой все защитные выключатели настроены должным образом. Не регулируйте их самостоятельно, в противном случае вы несете ответственность за любой ущерб, вызванный неправильной регулировкой.

## VII. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ ЧИЛЛЕРОМ

### 1. Меры предосторожности

#### ВНИМАНИЕ

Пульт управления воздухоохлаждаемого чиллера (теплового насоса) представляет собой прецизионный узел. Перед выполнением любой операции внимательно прочтите данное руководство по эксплуатации пульта управления. Любые неправильные действия могут привести к повреждению чиллера или к травме.

**При монтаже и эксплуатации обратите внимание на следующее:**

#### **Меры предосторожности при установке**

- ❖ Перед установкой внимательно прочитайте данное руководство и соединяйте провода в соответствии с электрической схемой.
- ❖ Пульт управления следует устанавливать на твердой поверхности. Не допускайте попадания на пульт дождя, воздействия статического электричества, ударов, а также скопления пыли на пульте. Это окажет негативное влияние на плату управления и может привести к повреждению пульта управления.
- ❖ Следует использовать только принадлежности, предоставленные или указанные компанией. Использование других принадлежностей может привести к выходу из строя пульта управления или к поражению электрическим током.
- ❖ При выполнении проводки силовые и слаботочные провода следует прокладывать отдельно. Кабели управления должны быть экранированы, их следует прокладывать отдельно от силовых проводов. Если кабели нельзя проложить отдельно, расстояние между ними должно быть не менее 50 мм, также следует принять меры для экранирования. Категорически запрещается при прокладке кабелей связывать вместе силовые и слаботочные провода. Это может привести к повреждению или неправильной работе пульта управления.
- ❖ Провода питания должны быть надежно присоединены, обеспечивать хороший контакт, а их изоляционный слой должен быть в хорошем состоянии. Ослабленные или оборванные силовые провода могут стать причиной поражения электрическим током, короткого замыкания и возгорания. Чиллеры должны быть должным образом заземлены.

#### **Меры предосторожности при эксплуатации**

- ❖ При работе с пультом не используйте острые предметы. Не прилагайте больших усилий, это может привести к повреждению панели пульта управления. Не перекручивайте провода пульта управления и не тяните за них. Это может привести к выходу из строя элементов пульта управления.
- ❖ Необходимо использовать сеть электропитания, соответствующую требованиям. Использование нестандартного электропитания может привести к повреждению пульта управления.
- ❖ Плата пульта управления питается от мощного источника переменного тока напряжением 220 В. Поэтому при работе с пультом управления соблюдайте осторожность.
- ❖ Контролируйте рабочее состояние чиллера с помощью пульта управления. Запрещается включать и выключать пульт управления, вставляя и извлекая вилку питания в розетку.

#### **Меры предосторожности при обслуживании**

- ❖ Если пульт управления неисправен, пользователям запрещается ремонтировать его самостоятельно, вместо этого необходимо своевременно обратиться к производителю.

- ❖ Обслуживание и ремонт устройства разрешается выполнять только при выключенном чиллере и отключенном питании.
- ❖ Пульт управления и изделие, описанные в данном документе, предназначены для использования в обычных условиях. Для использования в сложных условиях (в том числе при наличии сильных электромагнитных помех) необходимо заранее заказать изделия с улучшенной защитой от помех. Если никаких требований не указано, будут поставлены изделия, предназначенные для работы в обычных условиях.

## 2. Область применения

В серию воздухоохлаждаемых чиллеров (тепловых насосов) входят модульные комбинированные изделия компании для кондиционирования. Система управления этих изделий состоит из микросхемы управления чиллером (входы и выходы), микросхемы управления вспомогательной платой и централизованной панели управления.

Данное руководство по эксплуатации применимо к серии модульных воздухоохлаждаемых чиллеров (тепловых насосов).

## 3. Характеристики системы

### Надлежащая система кондиционирования

- ❖ Один водяной насос на выходе, один вентилятор, один кожухотрубный теплообменник и один компрессор составляют одну независимую систему преобразования энергии. Один модуль оснащен четырьмя полностью независимыми системами, а 8 модулей составляют воздухоохлаждаемый чиллер (тепловой насос).

### Управление по сети

- ❖ Используются последовательные шины RS485. Для реализации сети на месте установки необходимо только присоединить кабели связи.

### Основные функции

- ❖ Режим водяного насоса или заданный пользователем режим нагрева/охлаждения.
- ❖ Включение и выключение по таймеру.
- ❖ Автоматическое нахождение и диагностика неисправностей, интеллектуальное управление размораживанием, интеллектуальная функция предотвращения замерзания.
- ❖ Уникальный нечеткий метод управления энергопотреблением и оптимальное согласование нагрузки.
- ❖ Для обеспечения надежности входных сигналов выполняется цифровая фильтрация всех поступивших сигналов. Выходные сигналы подвергаются многоуровневой буферизации без искажений или джиттера, что обеспечивает надежную и стабильную работу чиллера.
- ❖ Для настройки параметров используется доступ с защитой паролем. Все параметры, которые необходимо установить, имеют соответствующие значения по умолчанию. Эти значения используются при первом запуске или когда необходимо восстановить значения по умолчанию.

## 4. Описание работы чиллера

### Инструкции по эксплуатации пульта проводного управления

- ❖ Проводной пульт управления сенсорного типа KWC  
(Размеры проводного пульта управления KWC сенсорного типа 120 × 120 мм, расстояние между нижними монтажными отверстиями 60 мм)



| Значок | Название            | Функция                                                                                                                                                                                                 |
|--------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Запрос              | 1) Запрос ошибок на главном экране.                                                                                                                                                                     |
|        | Меню                | 1) Нажмите на значок Меню на экране по умолчанию, чтобы войти в меню функций.<br>2) Нажмите на значок Меню на экране настроек или на экране запроса, чтобы вернуться в меню предыдущего уровня.         |
|        | Кнопки со стрелками | 1) Нажмите на кнопку со стрелкой на экране меню, чтобы перейти к меню следующего уровня.<br>2) Нажмите на кнопку со стрелкой на экране настроек, чтобы изменить значения параметров или задать функции. |
|        | ОК                  | 1) Нажмите на кнопку ОК на экране меню, чтобы перейти к меню следующего уровня.<br>2) Нажмите на кнопку ОК на экране настроек, чтобы подтвердить настройку параметра.                                   |
|        | ВКЛ/ВЫКЛ.           | 1) Во включенном состоянии нажмите на кнопку ВКЛ/ВЫКЛ., чтобы выключить блок.<br>2) В выключенном состоянии нажмите на кнопку ВКЛ/ВЫКЛ., чтобы включить блок.                                           |

#### ❖ Main interface [главный экран]

|                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Jan. 1, 2019, 12:00:00<br/> Unit status: Cooling<br/> Air conditioner water outlet:<br/> 30.5°C/45 <br/> Air conditioner water inlet:<br/> 30.1°C/40<br/> Ambient temperature: 15.6°C<br/> </p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

На экране дисплея в первой строке отображается информация о текущем времени, во второй и третьей строках соответственно отображаются текущие температуры воды на входе и на выходе и заданные для чиллера значения, а в четвертой строке отображается температура окружающего воздуха для главного модуля. В области режима работы отображается выбранный режим работы чиллера (охлаждение , нагрев , водяной насос или предотвращение замерзания ). Когда символ нагрева мигает, система находится в режиме размораживания. В области состояния пульта дистанционного управления отображается символ если блок находится в режиме дистанционного управления. Этот символ не отображается, если блок управляется с помощью пульта проводного управления. В области состояния работы отображается «Stop» [Останов], если блок выключен. При работе водяного насоса отображается символ водяного насоса , если насос выключен, этот символ не отображается. Если мигает слово «Ambient» [Окружающая среда], температура окружающего воздуха чиллера (включая ведомые агрегаты) не соответствует рабочим условиям.

#### ❖ Экран меню

|                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Jan. 1, 2019, 12:00:00<br/> Unit Operating Status<br/> Unit Port Status<br/> Modify User Parameters<br/> Modify Maintenance</p> |
| <p>Jan. 1, 2019, 12:00:00<br/> Check Unit Error<br/> Program Version</p>                                                           |

Экран меню: нажмите кнопку со стрелкой вверх или со стрелкой вниз для переключения между меню, нажмите кнопку **ОК**, чтобы открыть выбранный экран меню, или нажмите кнопку **Меню**, чтобы вернуться на главную страницу.

Страница Unit Operating Status [Рабочее состояние чиллера]: нажмите кнопку **Меню**, чтобы вернуться на страницу меню. Страница Unit Port Status [Состояние порта чиллера]: нажмите кнопку **Меню** для возврата на страницу меню, нажмите кнопку со стрелкой влево или со стрелкой вправо для переключения между моделями блоков, нажмите кнопку со стрелкой вверх или со стрелкой вниз для отображения информации о порте чиллера.

Страница Modify User Parameters [Изменить пользовательские параметры]: нажмите кнопку **Меню** для возврата на страницу меню, нажмите кнопку со стрелкой вверх или со стрелкой вниз для переключения между меню, нажмите кнопку **ОК** для перехода в меню настройки, нажмите кнопку со стрелкой влево или со стрелкой вправо для изменения значения параметра, нажмите кнопку **ОК** для подтверждения настройки и нажмите кнопку **Меню** для возврата на исходную страницу.

Страница Modify Maintenance Parameters [Изменить параметры обслуживания]: нажмите кнопку **Меню**, чтобы вернуться на страницу меню, нажмите кнопку со стрелкой вверх или со стрелкой вниз для переключения между параметрами, нажмите кнопку со стрелкой влево или со стрелкой вправо для изменения значения параметра и нажмите кнопку **ОК** для подтверждения настройки.

Страница Check Unit Error [Проверка наличия ошибок блок порта чиллера]: нажмите кнопку **Меню** для возврата на страницу меню, нажмите кнопку со стрелкой влево или со стрелкой вправо для переключения между моделями блоков, нажмите кнопку со стрелкой вверх или со стрелкой вниз для отображения информации об ошибке чиллера.

Страница Program Version [Версия программы]: нажмите кнопку **Меню**, чтобы вернуться на страницу меню, нажмите кнопку со стрелкой влево или со стрелкой вправо для переключения между моделями блоков.

#### ❖ Описание функций экрана

| Экран                                                        | Отображение                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Main Interface [Главный экран]                               | 1) Режим работы<br>2) Температура и влажность, температура воды и т. д. в режиме реального времени.<br>3) Значок режима, значок водяного насоса, значок защиты от замерзания и т. д.<br>4) Сообщение об ошибке                                                                                                        |
| Unit Operating Status [Рабочее состояние чиллера]            | 1) Состояние водяного насоса<br>2) Состояние электрического нагревателя<br>3) Количество систем, с запущенным компрессором                                                                                                                                                                                            |
| Unit Port Status [Состояние порта чиллера]                   | 1) Значения датчиков температуры, включая температуру окружающего воздуха, температуру нагнетания, температуру всасывания, температуру теплообменника, температуру воды на входе/выходе, температуру возвратного воздуха и т. д.<br>2) Значение датчика давления<br>3) Рабочий ток чиллера<br>4) Ступени открытия ЭРВ |
| Modify User Parameters [Изменить пользовательские параметры] | 1) Настройки режима работы, включая режим и температуру<br>2) Настройки параметров конфигурации, включая параметр централизованного управления<br>3) Настройка даты и времени<br>4) Настройки таймера чиллера                                                                                                         |
| Check Unit Error [Проверка наличия ошибок чиллера]           | 1) Текущие ошибки<br>2) Журнал ошибок                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Program Version [Версия программы]                           | 1) Версия программы главного пульта управления<br>2) Версия программы пульта проводного управления                                                                                                                                                                                                                    |

#### Отображение на сенсорном экране с диагональю 7 дюймов

Сенсорный экран с диагональю 7 дюймов настроен для связи между чиллером и наружным блоком через интерфейс RS485 (порты COM2 (A+, B-) сенсорного экрана присоединены к клеммам А и В на главной плате наружного чиллера). Сенсорный экран питается от источника 24 В пост. тока, он поддерживает программирование с помощью USB-накопителя. (Размеры сенсорного экрана с диагональю 7 дюймов 13 × 185 мм, размеры монтажного отверстия 178 × 125 мм)

#### ❖ Главный экран



❖ Описание функций экрана

| Страница                                         | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Главная страница                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Главная страница — это начальная страница, которая отображается после включения и перезагрузки сенсорного экрана.</li> <li>2. Отображаются заданные и фактические значения температуры воды.</li> <li>3. Имеется возможность установить температуры.</li> <li>4. Возможность контролировать рабочее состояние чиллера, связь с сенсорным экраном и наличие неисправностей.</li> <li>5. Возможность включить и выключить питание чиллера.</li> </ol> |
| User login<br>[Вход пользователя в систему]      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Откройте страницу входа пользователя, для этого нажмите на значок входа в систему на главной странице (или на рабочем экране).</li> <li>2. Пользователь может войти в систему и получить соответствующие разрешения на выполнение операций.</li> <li>3. Вошедший в систему пользователь может выйти из нее.</li> </ol>                                                                                                                              |
| Operating status<br>[Рабочее состояние]          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отображается рабочее состояние чиллера.</li> <li>2. Можно контролировать некоторые рабочие параметры чиллера.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| User setting<br>[Пользовательские настройки]     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Можно настроить общие функции: ручное размораживание и ручной запуск после восстановления питания.</li> <li>2. Установка температуры и режима работы.</li> <li>3. Настройка включения/выключения по таймеру.</li> <li>4. Установка системного времени.</li> </ol>                                                                                                                                                                                   |
| Trend curve<br>[График тенденций]                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможность визуального наблюдения динамических изменений температуры воды на входе и на выходе.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Fault check<br>[Проверка наличия неисправностей] | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверка наличия текущих ошибок.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Factory maintenance<br>[Заводское обслуживание]  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Настройка функции запоминания параметров при выключении питания</li> <li>2. Настройка основных параметров управления системой</li> <li>3. Установка интервала между размораживаниями, значения срабатывания защиты от низкой температуры воды и других параметров.</li> </ol>                                                                                                                                                                       |

❖ Список настраиваемых параметров

| Серийный № | Параметр                               | По умолчанию | Примечания                              |
|------------|----------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|
| 1          | Режим работы                           | Охлаждение   | Необходимо установить вручную.          |
| 2          | Температура охлаждающей воды на выходе | 7 °C         |                                         |
| 3          | Температура охлаждающей воды на входе  | 12 °C        |                                         |
| 4          | Температура нагретой воды на выходе    | 45 °C        |                                         |
| 5          | Температура нагретой воды на входе     | 40 °C        |                                         |
| 6          | Адрес MODBUS                           | 1            | Используется для удаленного мониторинга |
| 7          | Скорость передачи данных в бодах       | 19 200       | Используется для удаленного мониторинга |
| 8          | Включение и выключение по таймеру      | Разрешено    |                                         |

## VIII. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЧИЛЛЕРА

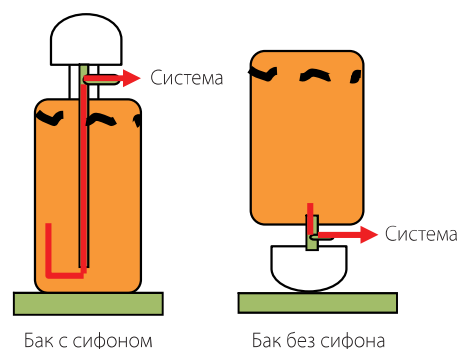
Воздухоохлаждаемые чиллеры (тепловые насосы) являются устройствами с высокой степенью автоматизации. Поэтому периодически проверяйте рабочее состояние. Постоянное эффективное техническое обслуживание может значительно повысить надежность работы чиллера и продлить срок его службы.

При обслуживании и уходе обратите внимание на следующее.

- ❖ Периодически очищайте водяной фильтр, установленный снаружи чиллера, чтобы обеспечить чистоту воды в системе и предотвратить повреждение чиллера, вызванное засорением фильтра.
- ❖ Пространство вокруг чиллера должно быть чистым и сухим, обеспечьте беспрепятственную вентиляцию чиллера. Периодически (раз в 1–2 месяца) очищайте конденсатор для поддержания эффективной теплопередачи и экономии энергии.
- ❖ Регулярно проверяйте правильность работы устройств подпитки и удаления воздуха из гидравлической системы. Воздух может попасть в систему, это приведет к малой скорости циркуляции воды или затруднит циркуляцию, что снизит эффективность охлаждения и нагрева чиллера, а также снизит его надежность.
- ❖ Проверьте надежность подключения электропитания чиллера и его электрической системы. Убедитесь в том, что электрооборудование чиллера работает должным образом. При возникновении неисправности отремонтируйте или замените электрические компоненты. Периодически проверяйте надежность заземления чиллера.
- ❖ Если чиллер не будет использоваться в течение длительного времени после окончания периода эксплуатации, слейте воду из трубопровода чиллера и отключите питание. Перед повторным запуском чиллера залейте воду в систему и выполните общую проверку чиллера. Затем включите электропитание чиллера для его предварительного прогрева в течение более 24 часов. Запустите агрегат, убедитесь в том, что все компоненты функционируют должным образом, и переведите его в нормальный режим работы.
- ❖ Регулярно проверяйте рабочее состояние всех элементов чиллера. Убедитесь в том, что рабочее давление в системе охлаждения чиллера находится в пределах нормы. Чтобы исключить утечку хладагента, убедитесь в отсутствии масляных загрязнений на соединениях трубопровода и вентилях агрегата. Дозаправку хладагента должны выполнять квалифицированные специалисты. Хладагент R22 можно заправлять в жидкой или газообразной форме. Хладагенты R410A и R407C являются многокомпонентными, их необходимо заправлять только в жидкой форме. Заправьте хладагент, как показано на следующем рисунке.
- ❖ Во время работы чиллера не закрывайте произвольным образом клапаны впуска/выпуска воды внутренних устройств на стороне воздуха. Это может нарушить нормальную работу чиллера, также может быть поврежден внутренний теплообменник чиллера.
- ❖ Если при температуре окружающего воздуха ниже 5 °C произошло отключение питания, тщательно слейте воду из чиллера и трубопровода. Если температура окружающего воздуха ниже 5 °C, блок должен быть включен, водяная система полностью заполнена водой, а циркуляционный насос охлажденной воды чиллера должен быть подключен к модульным чиллерам. Благодаря этому модульный чиллер может автоматически управлять работой водяного насоса или нагревателя, тем самым обеспечивая автоматическую защиту от замерзания гидравлической системы чиллеров. Это необходимо для защиты оборудования, такого как блок и трубопровод воды, от повреждений, вызванных замерзанием воды в трубопроводе гидравлической системы чиллера.
- ❖ Если температура окружающего воздуха выше 5 °C, особенно в летний период, не сливайте воду, чтобы предотвратить попадание воздуха в трубопровод и появление ржавчины и коррозии внутри трубопровода, а также для поддержания нормального давления воды в системе. Перед следующим включением чиллера проверьте качество воды. Если качество воды неудовлетворительное, замените воду и очистите фильтр.
- ❖ Проверка трубопроводов системы. Проверьте, приняты ли надлежащие меры для предотвращения утечек, образования ржавчины и коррозии. Убедитесь в том, что трубопровод герметичен, также проверьте, нет ли риска протечки или образования ржавчины, если блок будет выключен на длительный период времени.
- ❖ Очистите чиллер и примите меры для его защиты. Для предотвращения проникновения в агрегат листьев, пыли и загрязнений и попадания их на испаритель, что приведет к образованию ржавчины или снизит эффективность работы чиллера, изготовьте для наружного чиллера навес и убедитесь в том, что его можно будет нормально запустить и эксплуатировать в следующий раз.

### ! ВНИМАНИЕ

- ❖ При наличии в системе утечек многокомпонентный хладагент R410A или R407C необходимо полностью удалить. После повторного вакуумирования системы заправьте хладагент, как показано на рисунке справа. Это предотвращает изменение соотношения компонентов хладагента в системе. В противном случае эксплуатационные характеристики чиллера изменятся, что сократит срок службы чиллера.
- ❖ Смазочное масло, используемое для блоков с хладагентом R410A или R407C, отличается от масла, используемого для блоков с хладагентом R22. Для дозаправки смазочного масла обратитесь к производителю. Не добавляйте смазочное масло произвольным образом, это может привести к повреждению чиллера.



## IX. АНАЛИЗ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЧИЛЛЕРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В процессе эксплуатации могут возникнуть неисправности чиллера различной степени тяжести. В следующей таблице приведены некоторые часто встречающиеся неисправности и методы их устранения. В случае возникновения неисправности чиллера, обратитесь к авторизованному дистрибьютору или в филиал компании, не пытайтесь отремонтировать блок самостоятельно.

| Часто встречающаяся неисправность                                    | Причина возникновения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Способы устранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компрессор не запускается должным образом и не издает гудящих звуков | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Сбой питания главного пульта управления или повреждение кабеля связи</li> <li>❖ На главном пульте управления светится аварийный индикатор</li> <li>❖ Пульт управления чиллера находится в состоянии предварительного прогрева</li> <li>❖ Неверно заданы данные главного пульта управления</li> </ul>                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Проверьте, светится ли индикатор обмена данными</li> <li>❖ Проверьте блок и обратитесь к обслуживающему персоналу</li> <li>❖ Это не является неисправностью и служит для защиты</li> <li>❖ Сбросьте параметры в соответствии с руководством по эксплуатации</li> </ul>                                                                                                                                                         |
| Компрессор запускается, но часто останавливается                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Избыточное или недостаточное количество хладагента, что приводит к слишком высокому давлению нагнетания или слишком низкому давлению всасывания</li> <li>❖ Испаритель покрывается инеем, температура воды быстро снижается и быстро повышается, низкая скорость циркуляции воды или низкая нагрузка на вентиляторные доводчики</li> <li>❖ Главным пультом управления задана слишком низкая температура цикла регулирования</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Убедитесь в том, что количество хладагента в норме; в противном случае удалите избыток хладагента или дозаправьте хладагент</li> <li>❖ Если поток воды недостаточен, убедитесь в том, что магистраль воды ровная, а контур не слишком мал. Если нагрузка вентиляторные доводчики низкая, установите водяной бак аккумулятора</li> <li>❖ Измените параметры в соответствии с рекомендациями обслуживающего персонала</li> </ul> |
| Сильный шум при работе компрессора                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Неправильная последовательность фаз питания компрессора</li> <li>❖ В компрессор возвращается жидкий хладагент</li> <li>❖ Компоненты компрессора неисправны</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Проверьте кабель питания и провод на входе компрессора</li> <li>❖ Убедитесь в том, что терморегулирующий вентиль функционирует нормально</li> <li>❖ Отремонтируйте или замените компрессор</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |
| Низкая холодопроизводительность                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Недостаточное количество хладагента, недостаточная холодопроизводительность и низкая температура испарения</li> <li>❖ Плохая теплоизоляция водяной системы</li> <li>❖ Конденсатор не отводит тепло должным образом</li> <li>❖ Неправильно отрегулирован ТРВ(ЭРВ)</li> <li>❖ Засорен фильтр</li> </ul>                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Устраните утечки и дозаправьте хладагент</li> <li>❖ Улучшите теплоизоляцию трубопровода и расширительного водяного бака</li> <li>❖ Очистите конденсатор и улучшите условия конденсации</li> <li>❖ Отрегулируйте ТРВ (ЭРВ)</li> <li>❖ Замените фильтр</li> </ul>                                                                                                                                                                |
| Входной патрубок компрессора покрыт инеем                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Слишком слабый поток охлажденной воды</li> <li>❖ Трубопровод воды заблокирован или удален не весь воздух</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Убедитесь в том, что расход водяного насоса соответствует расходу через теплообменник чиллера</li> <li>❖ Устраните засор в трубопроводе воды или удалите воздух</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Слишком высокое давление конденсации                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Избыток хладагента</li> <li>❖ Слишком высокая температура окружающего воздуха и чиллер плохо вентилируется</li> <li>❖ В хладагенте или в системе имеется воздух или неконденсирующийся газ</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Удалите излишний хладагент</li> <li>❖ Исключите другие факторы и улучшите условия конденсации</li> <li>❖ Удалите воздух или неконденсирующийся газ через воздухоотводчики</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                           |

| Часто встречающаяся неисправность                                                          | Причина возникновения                                                                                                                                                                                                                                                             | Способы устранения                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Чрезмерно высокое давление всасывания                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Избыток хладагента</li> <li>❖ Высокая температура возвратной воды и высокая тепловая нагрузка</li> <li>❖ Слишком высокая степень открытия расширительного клапана</li> <li>❖ Утечка в четырехходовом клапане</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Удалите излишний хладагент</li> <li>❖ Уменьшите расход охлажденной воды и снизьте тепловую нагрузку</li> <li>❖ Отрегулируйте ТРВ (ЭРВ)</li> <li>❖ Замените четырехходовой клапан</li> </ul>                                             |
| Вследствие слишком низкого давления всасывания часто срабатывает защита от низкого низкого | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Недостаточное количество хладагента</li> <li>❖ Низкая температура возвратной воды и неисправность внутреннего устройства на стороне воздуха</li> <li>❖ Слишком малая степень открытия ТРВ или вентиль засорен</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Найдите и устраните утечки, дозаправьте хладагент</li> <li>❖ Устраните неисправность устройства на стороне воздуха, устраните засор трубопровода воды</li> <li>❖ Отрегулируйте ТРВ(ЭРВ)</li> </ul>                                      |
| Чиллер работает должным образом в режиме охлаждения, но не работает в режиме нагрева       | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Неправильно выбраны условия эксплуатации</li> <li>❖ Провода четырехходового клапана ослабли, обмотки неисправны или перегорели</li> <li>❖ Вследствие низкой температуры теплообменник с оребрением покрылся инеем</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Убедитесь в том, что условия эксплуатации выбраны правильно</li> <li>❖ Отремонтируйте четырехходовой реверсивный клапан</li> <li>❖ Удалите иней и установите вспомогательный источник тепла</li> </ul>                                  |
| Компрессор непрерывно работает в режиме нагрева                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Неисправен датчик температуры регулятора температуры воды</li> <li>❖ Установлено слишком высокое значение температуры, и температура воды не может достичь заданного значения</li> <li>❖ Низкая эффективность нагрева системы</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Замените регулятор температуры</li> <li>❖ Вновь установите температуру горячей воды (рекомендуемое значение 45 °С)</li> <li>❖ Установите вспомогательный источник тепла, если температура окружающего воздуха слишком низкая</li> </ul> |
| При запуске главного пульта управления водяной насос не работает                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ В шкафу управления заказчика отсутствует питание, подаваемое на водяной насос</li> <li>❖ Неисправен двигатель водяного насоса или поврежден подшипник</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Найдите неисправность в линии питания</li> <li>❖ Замените двигатель водяного насоса, подшипник и уплотнение вала</li> </ul>                                                                                                             |

## ! ВНИМАНИЕ

Следующие обстоятельства не являются признаками неисправности:

- ❖ Когда во время работы чиллера температура достигает заданного значения, блок автоматически выключается. После повышения температуры блок автоматически возобновляет работу в заданном режиме.
- ❖ При низкой температуре наружного воздуха и относительно высокой влажности наружный теплообменник может обледенеть во время работы чиллера. Чтобы обеспечить нормальную работу чиллера, микрокомпьютерный контроллер будет принимать решения в зависимости от времени работы и температуры и автоматически начинать размораживание. После окончания размораживания блок автоматически возобновит работу в заданном режиме.

## Х. ПОСЛЕПРОДАЖНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- ❖ При необходимости ремонта и технического обслуживания позвоните на горячую сервисную линию.

## ! ВНИМАНИЕ

Неправильные техническое обслуживание и ремонт могут привести к течи воды, поражению электрическим током или возгоранию. При необходимости перемещения или переустановки чиллера обратитесь за помощью к авторизованному продавцу или обслуживающему персоналу.

- ❖ Гарантийные обязательства

Положения гарантии определены в договоре на поставку.

## XI. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В отдельной «коробке с принадлежностями для управления» находятся пульт дистанционного управления, кабель связи с пультом дистанционного управления, трубка с заглушкой для датчика температуры, датчик температуры воды на главном трубопроводе, руководство по монтажу и эксплуатации и другие компоненты. Тестовый запуск можно выполнить только после правильной установки на месте.

### 1. Монтаж пульта дистанционного управления

Если пульт дистанционного управления необходимо установить в помещении для оборудования, снимите коробку управления пульта дистанционного управления и установите пульт дистанционного управления следующим образом. Смотри инструкцию DK22-03.05.01 к Пульту дистанционного управления с сенсорным дисплеем KTC007.

### 2. Вспомогательный электрический нагреватель

#### Характеристики

- ❖ Вспомогательный нагреватель оснащен системой интеллектуального управления. При низкой температуре окружающего воздуха микрокомпьютер автоматически запускает программу вспомогательного нагрева, чтобы компенсировать недостаток тепла обусловленный низкой температурой окружающего воздуха. Это усиливает тепловыделение и позволяет блоку работать в условиях, приближенных к стандартным, тем самым повышая эффективность его работы и продлевая срок службы. Когда температура в помещении достигает заданного значения, вспомогательный нагреватель автоматически выключается для экономии энергии.
- ❖ Малогабаритный вспомогательный электронагреватель занимает мало места и прост в установке.
- ❖ Вспомогательный нагреватель должен быть оснащен элементом контроля перегрева, который эффективно предотвращает повреждение греющей трубки в случае нагрева без жидкости.
- ❖ В зимний период условия эксплуатации тяжелые, вследствие низкой температуры воды. После повторного запуска чиллера высока вероятность закупоривания компрессора и выброса масла, это приведет к неисправности чиллера и сокращению срока его службы. Использование вспомогательного электронагревателя позволяет повысить температуру воды и обеспечить нормальную и эффективную работу чиллера.
- ❖ Вспомогательный электронагреватель может восполнить потери тепла, вызванные размораживанием во время работы чиллера в зимний период.

В следующей таблице в качестве справочной информации приведена мощность вспомогательного электронагревателя при различных температурах воздуха (в кВт).

| Требуемая температура в помещении, °C \ Температура наружного воздуха, °C | 8 | 6 | 4 | 2 | 0    | -2   | -4   | -6   | -8   |
|---------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|------|------|------|------|------|
| 20                                                                        |   |   |   |   | 0.15 | 0.25 | 0.35 | 0.45 | 0.5  |
| 18                                                                        |   |   |   |   |      | 0.15 | 0.25 | 0.35 | 0.45 |
| 16                                                                        |   |   |   |   |      |      | 0.15 | 0.25 | 0.35 |
| 14                                                                        |   |   |   |   |      |      |      | 0.15 | 0.25 |

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

- ❖ С точки зрения баланса энергии вспомогательные электронагреватели не требуются для условий, соответствующих пустым ячейкам таблицы. Однако для обеспечения бесперебойной работы чиллера и продления срока его службы рекомендуется использовать вспомогательные электронагреватели, если температура наружного воздуха ниже или равна 2 °C.
- ❖ Если требуется вспомогательный электронагреватель, его мощность не должна быть меньше 0,2 кВт/кВт. В противном случае при низкой температуре окружающего воздуха потери тепла в системе воды могут превышать теплоотдачу электронагревателя. Это приведет к тому, что нагреватель не обеспечит желаемого результата.
- ❖ Данные, указанные в приведенной выше таблице, представляют собой мощность вспомогательных электронагревателей на 1 кВт теплопроизводительности при соответствующих температурах внутри и снаружи помещения.

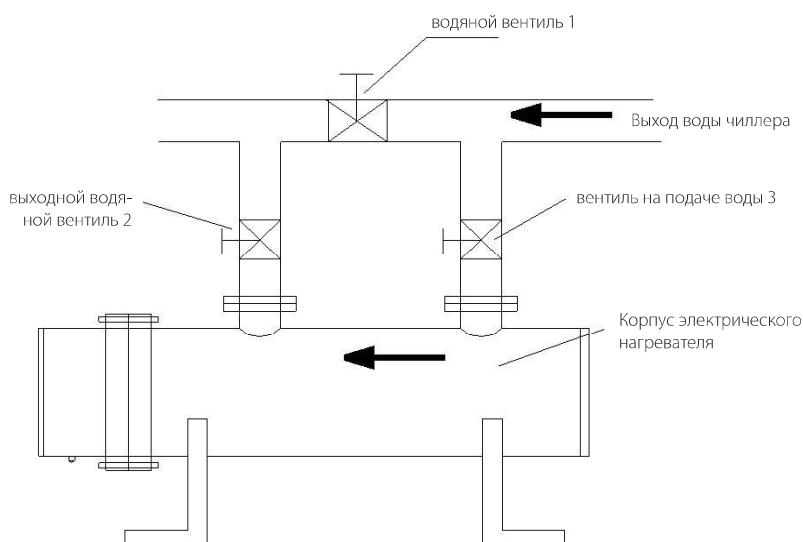
## Описание монтажа и эксплуатации

Когда воздухоохлаждаемый чиллер (тепловой насос) работает в режиме нагрева в зимний период, его теплопроизводительность снижается с уменьшением температуры наружного воздуха. Вспомогательные электронагреватели служат для облегчения режима работы воздухоохлаждаемого чиллера (теплого насоса). Во время монтажных работ вспомогательный нагреватель устанавливается параллельно трубопроводу на выходе воды. См. следующий рисунок.

Электрощиток для вспомогательного электронагревателя при поставке чиллера не предусмотрен. Предусмотрен только выходной сигнал для электронагревателя, а электрощиток для пуска должен быть предоставлен заказчиком. Проводка электронагревателя приведена на электрической схеме, прилагаемой к электронагревателю. Один вывод катушки контактора перем. тока электронагревателя необходимо подключить к клемме электронагревателя в электрическом щитке модуля чиллера (подробнее см. электрическую схему чиллера).

### ПРИМЕЧАНИЕ:

- ❖ Компания не комплектует стандартные чиллеры вспомогательными электронагревателями. При необходимости дополнительный электронагреватель приобретается отдельно у стороннего производителя. Пусковые электрощитки для вспомогательных электронагревателей предоставляются заказчиком.



Когда блок работает в режиме охлаждения в летний период, откройте вентиль 1 и закройте вентили 2 и 3, чтобы уменьшить потери, обусловленные падением давления в трубопроводе. При этом охлажденная вода чиллера не будет проходить через вспомогательный электронагреватель. Когда блок работает в режиме нагрева в зимний период, откройте клапаны 2 и 3 и закройте клапан 1. При этом выходящая из чиллера горячая вода проходит через вспомогательный электронагреватель и получает дополнительное тепло для повышения температуры воды после включения чиллера. Горячая вода подается к вентиляторным доводчикам.

## ВНИМАНИЕ

Во время ввода в эксплуатацию откройте вентили подачи воды чиллеру. Включите циркуляционный водяной насос, чтобы удалить воздух из системы. Затем подайте питание на блок для ввода в эксплуатацию, чтобы электрические компоненты не вышли из строя. Если электронагреватель не используется, слейте воду из корпуса электронагревателя, чтобы предотвратить замерзание воды в корпусе и появление ржавчины.

### 3 Описание установки датчика температуры воды на главном выходе

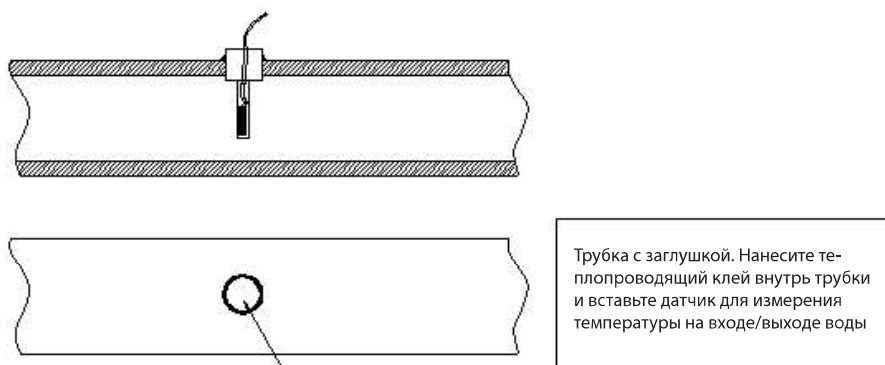
В настоящее время монтаж трубопроводов воды модульного чиллера осуществляется техническими специалистами на месте. Поэтому датчик для измерения температуры воды на выходе должен быть установлен по месту на трубу, чтобы правильно измерять температуру воды на выходе чиллера и обеспечивать нормальную работу чиллера. Далее приведено подробное описание установки датчика для измерения температуры воды на выходе из чиллера.

Датчик для измерения температуры воды чиллера на подающем трубопроводе находится в коробке с принадлежностями для управления. Извлеките датчик из коробки и правильно установите его.

Для более точного измерения температуры воды на выходе необходимо просверлить отверстие в главной трубе выходящей с чиллера воды, затем приварить и загерметизировать трубку с заглушкой (принадлежность), которая обеспечивает теплопроводность. Нанесите теплопроводящий клей внутрь трубки с заглушкой, затем вставьте в трубку датчик для измерения температуры воды на выходе.

После завершения монтажа системы воды просверлите отверстие на главной трубе выходящей с чиллера воды рядом с ведущим агрегатом, вставьте трубку с заглушкой у выхода воды, затем приварите и загерметизируйте трубку с заглушкой. Убедитесь в том, что датчик для измерения температуры точно и своевременно определяет температуру воды.

#### Схема установки трубки с заглушкой на месте



### ! ВНИМАНИЕ

Чувствительная часть датчика для измерения температуры на выходе воды должна быть вставлена до дна трубки.

### 4. Описание соединения между датчиком для измерения температуры / водяным насосом и чиллером

Перед вводом в эксплуатацию датчик температуры воды, соединительный кабель пульта управления длиной 30 м и выходной кабель управления водяным насосом, находящиеся в коробке с принадлежностями, необходимо присоединить к плате управления чиллера. Способ присоединения описан далее.

- ❖ На следующем рисунке показаны соединения между пультом проводного управления / соединительными кабелями пульта управления длиной 30 м и платой управления, расположенной в блоке управления чиллера.



❖ При монтаже на месте точку управления водяным насосом необходимо присоединить к клеммам 47 и 48, находящимся внутри блока управления чиллера.

ХТ3 N N 45 46 47 48

5. Описание мер по защите окружающей среды

- ❖ Данное изделие соответствует требованиям по защите окружающей среды, изложенным в «Мерах по управлению ограниченным использованием опасных веществ, содержащихся в электрических и электронных изделиях».
- ❖ Срок службы, обеспечивающий защиту окружающей среды: при сроке службы, обеспечивающем защиту окружающей среды, правильная эксплуатация данного изделия не приведет к серьезному загрязнению окружающей среды и не нанесет серьезного ущерба людям и имуществу. Этот срок службы определен компанией. Срок службы, обеспечивающий защиту окружающей среды, не равен сроку службы, обеспечивающему безопасную эксплуатацию.
- ❖ Утилизация: если исчезла потребность в необходимости использовании изделия или истек срок его службы, утилизируйте его в соответствии с действующими государственными правилами утилизации отработанных электрических и электронных изделий. Запрещается утилизировать изделие произвольным образом.
- ❖ Названия и содержание опасных веществ в изделиях

| Наименование детали                                                 | Опасное вещество |            |             |                               |                                   |                                              |
|---------------------------------------------------------------------|------------------|------------|-------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                                     | Свинец (Pb)      | Ртуть (Hg) | Кадмий (Cd) | Шестивалентный хром (Cr (VI)) | Полиброминированный бифенил (ПБД) | Полиброминированный дифениловые эфиры (ПБДЭ) |
| Компрессор и принадлежн                                             | ×                | ○          | ×           | ○                             | ○                                 | ○                                            |
| Хладагент                                                           | ○                | ○          | ○           | ○                             | ○                                 | ○                                            |
| Электродвигатель вентилятора                                        | ×                | ○          | ○           | ○                             | ○                                 | ○                                            |
| Теплообменник                                                       | ×                | ○          | ×           | ○                             | ○                                 | ○                                            |
| Трубопроводная арматура и клапаны                                   | ×                | ○          | ×           | ○                             | ○                                 | ○                                            |
| Винты, болты и другие крепежные элементы                            | ○                | ○          | ○           | ×                             | ○                                 | ○                                            |
| Другие металличе-ские детали                                        | ×                | ○          | ○           | ×                             | ○                                 | ○                                            |
| Пульт управления и электрические компоненты                         | ×                | ○          | ×           | ○                             | ○                                 | ○                                            |
| Губчатый материал                                                   | ○                | ○          | ○           | ○                             | ○                                 | ○                                            |
| Вспененный мате-риал                                                | ○                | ○          | ○           | ○                             | ○                                 | ○                                            |
| Другие пластмассо-вые детали                                        | ○                | ○          | ○           | ○                             | ○                                 | ×                                            |
| Резиновые детали                                                    | ○                | ○          | ○           | ○                             | ○                                 | ○                                            |
| Компоненты электри-ческого нагревателя                              | ×                | ○          | ○           | ○                             | ○                                 | ○                                            |
| Другие печатные материалы                                           | ○                | ○          | ○           | ○                             | ○                                 | ○                                            |
| Принадлежности (пульт дистанцион-ного управления, батарея и т. д.)* | ○                | ○          | ○           | ○                             | ○                                 | ○                                            |

Эта таблица подготовлена в соответствии с положениями SJ/T 11364.  
о: указывает на то, что содержание данного вредного вещества во всех однородных материалах этой детали ниже предельного значения, определенного в GB/T 26572.

х: указывает на то, что содержание данного вредного вещества по меньшей мере в одном однородном материале этой детали выше предельного значения, определенного в GB/T 26572. Более того, в настоящее время по техническим причинам замена не может быть осуществлена, и конструкция будет совершенствоваться постепенно, по мере технического прогресса в будущем.

\*: указывает на то, что срок службы, обеспечивающий защиту окружающей среды, батареи для данного изделия составляет 2 года.



Цифра в этом знаке указывает на то, что срок службы, обеспечивающий защиту окружающей среды, изделия при нормальной эксплуатации составляет 15 лет. Некоторые детали могут также иметь обозначение срока службы, обеспечивающего защиту окружающей среды, который соответствует числу, указанному в этом обозначении. Конфигурация изделия может отличаться, что обусловлено наличием различных моделей или усовершенствованиями изделия. Приоритет имеет фактическая конфигурация проданных изделий.

## **ОСТОРОЖНО**

Авторские права на данное руководство принадлежат компании. Запрещается копирование, воспроизведение или извлечение какой-либо части данного руководства любым лицом без разрешения компании. Компания оставляет за собой право на судебное рассмотрение.

## ХИ. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

**Произведено по лицензии и под контролем: KENTATSU DENKI LTD.**

Место нахождения: Япония, 2-15-1 Konan, Minato-ku, Tokyo, 108-6028, Shinagawa Intercity Tower A 28th Floor.

**Адреса мест осуществления деятельности по изготовлению продукции:**

Изготовитель: «TICA China Company Limited»

Адрес: 11/F, The Bedford, 93-91 Bedford Road, Tai Kok Tsui, Kowloon, Hong Kong, Китай.

**Филиал (производственная площадка):**

Наименование: «Nanjing TICA Climate Solutions Co.,Ltd.»

Адрес производства: № 6 Hengye Road, Nanjing, Китай, 210046.

**Страна производитель и дата производства кондиционера указана на его маркировочном шильдике.**

Сделано в Китае

**Особые правила реализации не предусмотрены.**

**Срок службы:**

Установленный производителем в порядке п.2 ст.5 Федерального Закона РФ «О защите прав потребителей» срок службы для данного изделия равен 10 годам от даты изготовления при условии, что изделие используется в строгом соответствии с настоящей инструкцией по эксплуатации и применимыми техническими стандартами.

**Условия транспортировки и хранения:**

Чиллеры должны транспортироваться и храниться в упакованном виде.

Чиллеры должны транспортироваться любым видом крытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта. Не допускается к отгрузке и перевозке агрегат, получивший повреждение в процессе предварительного хранения и транспортирования, при нарушении жесткости конструкции.

Состояние изделия и условия производства исключают его изменения и повреждения при правильной транспортировке. Природные стихийные бедствия на данное условие не распространяются, гарантия при повреждении от природных бедствий не распространяется (Например - в результате наводнения).

Чиллеры должны храниться на стеллажах или на полу на деревянных поддонах (штабелирование) в соответствии с манипуляционными знаками на упаковке.

Срок хранения не ограничен, но не может превышать срок службы чиллера.

Дата изготовления указана на блоке под табличкой с техническими характеристиками.

### ВАЖНО!

Не допускайте попадания влаги на упаковку! Не ставьте грузы на упаковку! При складировании следите за ориентацией упаковок, указанной стрелками!

### Утилизация отходов

Ваше изделие и батарейки, входящие в комплектацию пульта, помечены этим символом. Этот символ означает, что электрические и электронные изделия, а также батарейки, не следует смешивать с не сортированным бытовым мусором.

На батарейках под указанным символом иногда отпечатан химический знак, который означает, что в батарейках содержится тяжелый металл выше определенной концентрации. Встречающиеся химические знаки:

Pb: свинец (>0,004%)

Не пытайтесь демонтировать систему самостоятельно: демонтаж изделия, удаление холодильного агента, масла и других частей должны проводиться квалифицированным специалистом в соответствии с местным и общегосударственным законодательством.

Агрегаты и отработанные батарейки необходимо сдавать на специальную перерабатывающую станцию для утилизации, переработки и вторичного использования. Обеспечивая надлежащую утилизацию, вы способствуете предотвращению отрицательных последствий для окружающей среды и здоровья людей.

За более подробной информацией обращайтесь к монтажнику или в местные компетентные органы.

Оборудование, к которому относится настоящая инструкция, при условии его эксплуатации согласно данной инструкции,

соответствует следующим техническим регламентам: Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 020/2011

«Электромагнитная совместимость технических средств», Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 010/2011

«О безопасности машин и оборудования».



**Импортер / Организация, уполномоченная изготовителем KENTATSU на территории Таможенного союза является компания ООО «ДАИЧИ».**

121596, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Можайский, ул. Толбухина, д.9, к.1, помещ. 1/П

Тел. +7 (495) 737-37-33, Факс: +7 (495) 737-37-32 E-mail: info@daichi.ru



**KENTATSU**

IS THE TRADEMARK OF  
KENTATSU DENKI, JAPAN