

## Helios

Чиллеры с воздушным охлаждением конденсатора  
и винтовым компрессором **ACHX-B**

Холодопроизводительность: 317 – 1389 кВт



**DUNHAM-BUSH®**

125 лет предлагаем инновационные решения в сфере HVAC

## ВСТУПЛЕНИЕ

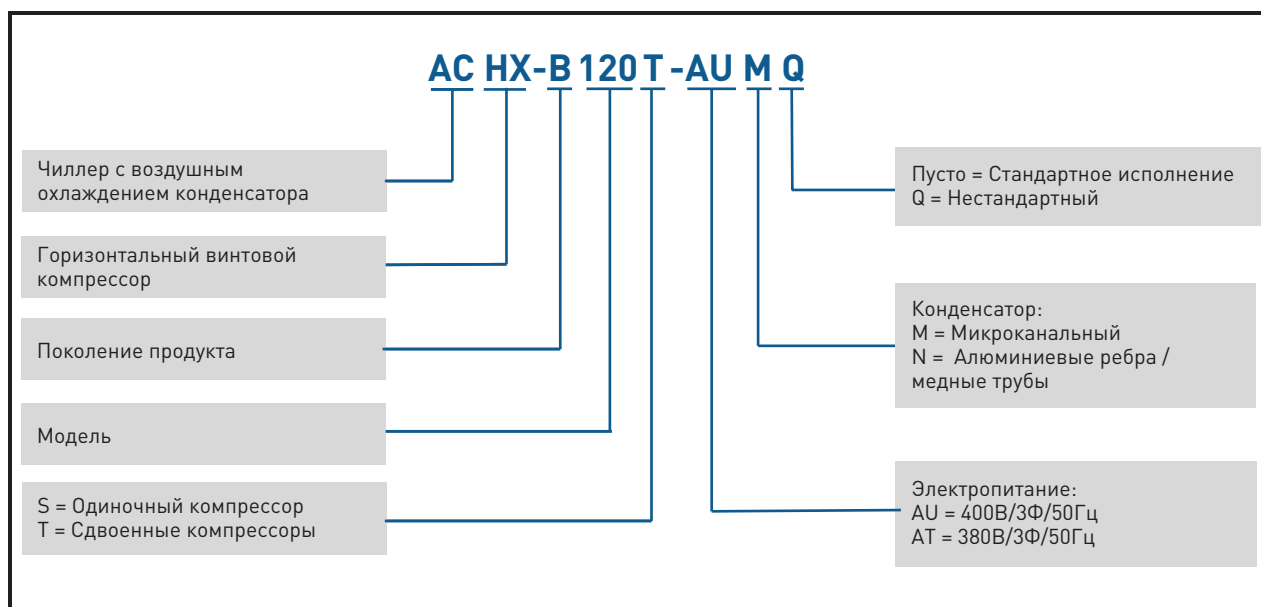
Вот уже более 100 лет компания Dunham-Bush занимается разработкой инновационных продуктов. Сегодня мы предлагаем полный ассортимент HVAC / R оборудования – от фанкойлов до больших центробежных чиллеров – а также множество других инновационных экологически чистых решений. Наша приверженность инновациям в сочетании с решительным подходом к росту делает компанию Dunham-Bush лидером на мировом рынке. Разработка нашей продукции направлена на удовлетворение конкретных потребностей клиентов в каждом отдельном здании, в каждой стране и в каждом регионе. Ни один другой производитель HVAC / R оборудования не использует такой подход к удовлетворению ваших требований.

Чиллеры **HELIOS ACHX-B** с воздушным охлаждением конденсатора и винтовым компрессором имеют **холодопроизводительность 317 – 1389 кВт** и используют экологически чистый хладагент R134a. Данная линейка продуктов отличается энергоэффективностью, простотой монтажа, гибкостью управления, высокой надежностью и усовершенствованным контроллером Vision 2020i. Серия чиллеров ACHX-B сертифицирована согласно стандарту AHRI 550/590 и соответствует стандарту ASHRAE 90.1-2016.

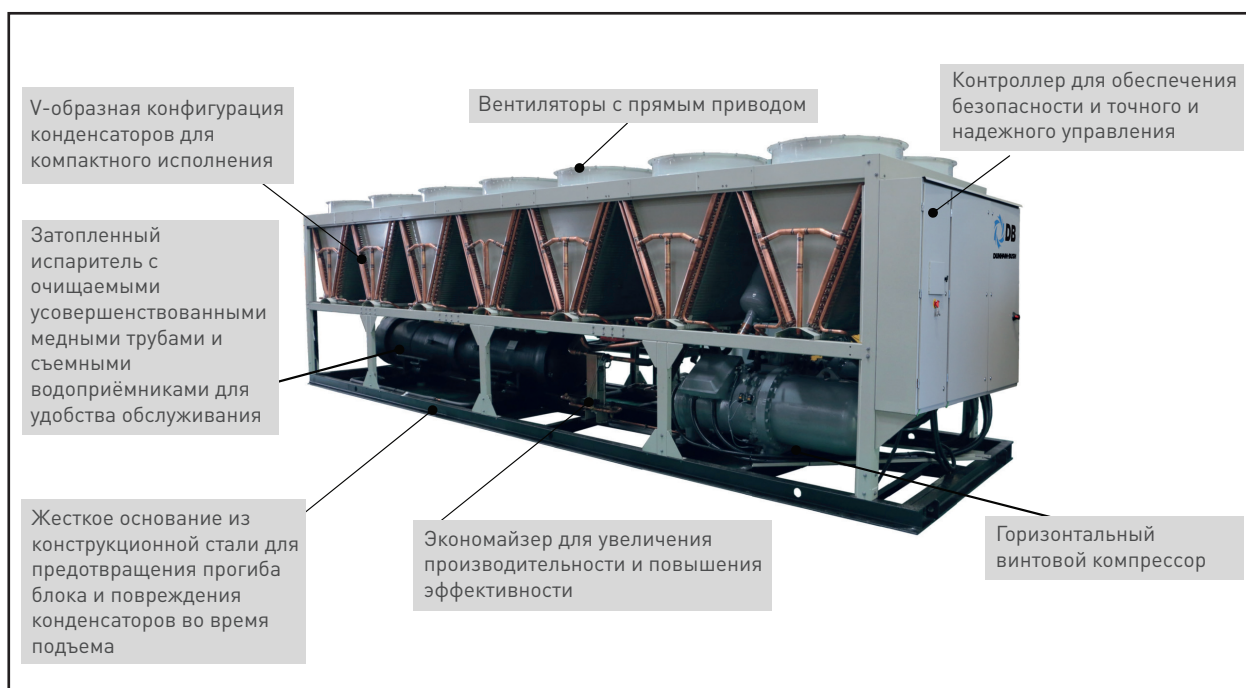
## СОДЕРЖАНИЕ

|                                |    |                                                                |    |
|--------------------------------|----|----------------------------------------------------------------|----|
| Вступление.....                | 2  | Данные звукового давления.....                                 | 14 |
| Номенклатура.....              | 2  | Габаритные данные.....                                         | 15 |
| Общие особенности.....         | 3  | Схема допустимой нагрузки на основание.....                    | 21 |
| Особенности чиллера.....       | 3  | Схема подключения полевых источников питания и управления..... | 22 |
| Опции и аксессуары.....        | 6  | Прикладные данные.....                                         | 23 |
| Выгода от эксплуатации.....    | 8  | Требования к минимальному пространству.....                    | 26 |
| Физические характеристики..... | 10 | Руководство по техническим характеристикам.....                | 27 |
| Электротехнические данные..... | 14 |                                                                |    |

## НОМЕНКЛАТУРА



## ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ



## ОСОБЕННОСТИ ЧИЛЛЕРА

### Основные

- ❖ 16 моделей 317 – 1389 кВт в соответствии со стандартными условиями AHRI
- ❖ Модели с несколькими компрессорами и независимыми холодильными контурами обеспечивают резервирование и превосходную эффективность при частичной нагрузке
- ❖ Установки предназначены для работы с хладагентом R134a, экологически безопасным с нулевым озоноразрушающим потенциалом
- ❖ Температура наружного воздуха при эксплуатации установки 7 ~ 46°C

### Компрессор

- ❖ Полугерметичный горизонтальный винтовой компрессор
- ❖ Электродвигатель с охлаждением всасываемым паром
- ❖ Конструкция с несколькими винтовыми компрессорами для повышения надежности и резервирования
- ❖ Внешний масляный насос не требуется
- ❖ Оптимизированное маслообеспечение
- ❖ Встроенный датчик РТС в каждой обмотке двигателя для контроля температуры двигателя
- ❖ Бесступенчатая регулировка производительности с мощностью механизма золотникового клапана
- ❖ Для удобства обслуживания каждый компрессор оснащен запорными клапанами на нагнетании

### Испаритель

- ❖ Кожухотрубный теплообменник затопленного типа
- ❖ Двухходовая конструкция
- ❖ Встроенные оребренные медные трубы для увеличения площади теплопередачи

- ❖ Очищаемые медные трубы для удобства обслуживания
- ❖ Съемные водяные коллекторы для удобства обслуживания
- ❖ Подключение воды Victaulic соответствует стандарту ANSI / AWWA C-606
- ❖ Термоизоляция из материала с закрытыми порами толщиной 25 мм
- ❖ Стандартный предохранительный клапан (клапаны) - 19мм FPT
- ❖ Испытание на давление при манометрическом давлении до 15 бар на стороне хладагента и до 13,5 бар на стороне воды
- ❖ Предусмотрены запорные клапаны для фильтров-осушителей хладагента, позволяющие заменять фильтровальную сетку без откачки хладагента. Это значительно сокращает затраты и время на обслуживание

### Конденсатор и вентиляторы

- ❖ Микроканальный конденсатор состоит из полностью алюминиевых теплообменников с несколькими плоскими трубками, содержащими небольшие каналы (микроканалы), спаянные с жалюзийным оребрением
- ❖ Все микроканальные конденсаторы поставляются с покрытием TCP (Trivalent Chromium Process), которое обеспечивает антикоррозийный защитный слой
- ❖ V-образная конструкция конденсатора позволяет увеличить площадь поверхности конденсации для максимального отвода тепла
- ❖ Устройство V-образных конденсаторов с внутренней перегородкой для последовательного управления вентиляторами
- ❖ Конструкция двигателя вентилятора со степенью защиты IP55, классом «F» для наружного применения

# ОСОБЕННОСТИ ЧИЛЛЕРА

## Электронный расширительный клапан

- ❖ Усовершенствованный электронный расширительный клапан (EEV) используется для точного управления расходом жидкого хладагента в испарителе
- ❖ Испарение жидкого хладагента в испарителе контролируется на высокоточном уровне для обеспечения оптимальной производительности

## Экономайзер

- ❖ Контур экономайзера состоит из пластинчатого теплообменника, расширительного клапана и соленоидного клапана
- ❖ Хладагент доохлаждается в экономайзере перед поступлением в испаритель
- ❖ Экономайзер увеличивает холодопроизводительность за счет доохлаждения
- ❖ Холодопроизводительность значительно увеличивается при незначительном увеличении потребляемой мощности в кВт, таким образом, повышается EER установки

## Панель управления

- ❖ Атмосферостойкий электрический корпус, изготовленный из толстостенной листовой стали с термобработанным порошковым покрытием
- ❖ Единый ввод питания для всех моделей
- ❖ Устанавливаемый на блок пускатель с пониженным пусковым током для двигателей компрессоров
- ❖ Автоматический выключатель для двигателей компрессоров и вентиляторов конденсатора
- ❖ Понижающий трансформатор для электропитания электрической цепи управления
- ❖ Основной модуль контроля электропитания, обеспечивающий защиту от пониженного или повышенного напряжения, переключения фазы, обрыва фазы и дисбаланса
- ❖ Устанавливаемый на блок переключатель Местное – «0» – Дистанция (R/O/L), удобный в эксплуатации и обслуживании
- ❖ Реле защиты от перегрузки для компрессоров
- ❖ Vision 2020i – современный предупреждающий усовершенствованный контроллер Dunham-Bush, приспособленный к любым нештатным условиям эксплуатации и обеспечивающий защиту безопасности
- ❖ Управление насосом охлажденной воды

## КОНТРОЛЛЕР VISION 2020i

Vision 2020i – это гибкий и усовершенствованный программируемый микропроцессорный контроллер, разработанный специально для точного управления чиллерами с ротационно-винтовыми компрессорами Dunham-Bush.

Контроллер снабжен набором клемм, которые подключаются к различным устройствам, таким как датчики температуры, датчики давления и тока, соленоидные клапаны, пускатели компрессоров и вентиляторов, реле управления и т. д. Для удовлетворения различных требований к вводу и выводу предусмотрены платы контроллера трех размеров: малая плата DB5-S, средняя плата DB5-M и большая плата DB5-L.

Программа алгоритма работы установки и рабочие параметры хранятся во FLASH-памяти, не требующей резервного аккумулятора. Программа может быть загружена через ПК или клавиши программирования.

Контроллер Vision 2020i оснащен удобным для пользователя терминалом с полуграфическим дисплеем и клавишами быстрого доступа. Он обеспечивает легкий доступ к параметрам работы чиллера, уставкам управления и истории аварийных сообщений.

Контроллер каждой установки можно настроить и подключить к сети DBLAN Dunham-Bush, что позволит последовательно управлять несколькими чиллерами без использования дополнительного контроллера или панели управления. Dunham-Bush DBLAN представляет собой локальную сеть, которая состоит из нескольких контроллеров чиллеров.



## Дисплей и пользовательский терминал

Контроллер Vision 2020i предназначен для работы с удобным для пользователя полуграфическим дисплеем DBGe 132 на 64 пикселя с подсветкой, подключенным к контроллеру через телефонный кабель. Дисплей терминала позволяет осуществлять управление блоком, а также отображает условия работы чиллера, время работы компрессора и историю аварийных сообщений. Уставки и другие параметры можно изменить с помощью пользовательского терминала. Дисплей имеет автоматическую самопроверку контроллера при запуске системы. Сообщения будут отображаться автоматически путем прокрутки. Данные сообщения отображаются на английском языке на дисплее терминала.

К легкодоступным параметрам относятся:

- ❖ Температура охлажденной воды на выходе
- ❖ Скорость изменения температуры охлажденной воды на выходе
- ❖ Давление в испарителе и конденсаторе
- ❖ Температура нагнетания и перегрев компрессора
- ❖ Температура наружного воздуха
- ❖ Ток компрессора
- ❖ Мощность компрессора (в процентах от тока при полной нагрузке (FLA))
- ❖ Часы работы каждого компрессора
- ❖ Количество запусков каждого компрессора
- ❖ Процент открытия электронного расширительного клапана (EEV)
- ❖ Состояние двигателей компрессоров и вентиляторов конденсаторов
- ❖ Состояние уровня масла, состояние реле протока воды, состояние команды удаленного запуска/остановки

# ОСОБЕННОСТИ ЧИЛЛЕРА

## Регулирование производительности

Контроль температуры охлажденной воды на выходе осуществляется путем ввода уставки температуры воды и перевода контроллера в режим автоматического управления. Vision 2020i контролирует все функции управления и перемещает золотниковый клапан в необходимое положение в соответствии с потребностью здания в охлаждении.

Цикл нарастания (загрузки) компрессора программируется и может быть настроен в соответствии с конкретными требованиями. Удаленная настройка уставки охлажденной воды на выходе осуществляется либо с помощью высокоуровневого интерфейса (HLI) через BMS-связь, либо с помощью низкоуровневого интерфейса (LLI) через внешний сигнал 4–20 мА для управления сбросом охлажденной воды. Удаленный сброс функции ограничения тока компрессора может быть выполнен аналогичным образом.

## Система управления

Чиллер может быть запущен или остановлен вручную или с помощью внешнего сигнала от системы автоматизации здания. Кроме того, контроллер может быть запрограммирован на семидневный рабочий цикл; также другие приборы управления Dunham-Bush могут запускать и останавливать работу системы, используя соединительную проводку.

## Защита системы

Для обеспечения надежности системы следующие параметры управления защитой системы будут контролироваться автоматически:

- ✱ Низкое давление в испарителе
- ✱ Высокое давление в конденсаторе
- ✱ Защита от замерзания
- ✱ Низкий перепад давления всасывания-нагнетания
- ✱ Низкий уровень масла в компрессоре
- ✱ Ошибка запуска компрессора
- ✱ Потеря электроснабжения
- ✱ Утечка охлажденной воды
- ✱ Ошибка датчика
- ✱ Защита компрессора от перегрузки по току
- ✱ Защита компрессора от рециркуляции
- ✱ Высокая температура электродвигателя
- ✱ Перегрузка компрессора

Контроллер может сохранять до 99 случаев аварийных ситуаций, включая время сбоя, а также данные о критических показаниях датчиков в истории аварийных ситуаций. Этот инструмент поможет сервисным специалистам в устранении неполадок, что позволит свести к минимуму время простоя и аварийные отключения.

## Удаленный контроль и управление (Опция)

Компания Dunham-Bush, ведущий поставщик HVAC оборудования, понимает растущее внимание к производительности и оптимизации холодильных установок. Владелец здания предлагается несколько решений, описанных ниже, для достижения оптимального управления, эксплуатации и производительности холодильной установки.

## Менеджер холодильных станций (CPM) компании Dunham-Bush (Опция)

Менеджер холодильных станций (CPM) DB — это надежное и удобное решение для владельцев зданий и пользователей системы управления и автоматизации холодильной установки. Усовершенствованные контроллеры **CPM** контролируют и управляют оборудованием холодильной установки, таким как чиллеры, первичные и вторичные насосы охлажденной воды, частотно-регулируемые приводы (VFD), клапаны с электроприводом, перепускные модулирующие клапаны и т. д. Полевые устройства, такие как расходомеры, счетчики BTU, цифровые измерители мощности, датчики и преобразователи могут быть связаны с **CPM** через HLI или LLI. **CPM** управляет последовательностью работы чиллеров и насосов, а также операциями опережения/запаздывания, работы в режиме ожидания и переключения аварийных сигналов.

**NetVisorPRO** – Программное обеспечение для управления системой **CPM**, которое позволяет осуществлять мониторинг системы, наблюдение за отклонениями и регистрацию аварийных сигналов на терминале ПК. Графическая анимация работы системы, графики изменения температуры и расхода воды, статистические данные и история аварийных сигналов, изменение настроек – все это доступно с NetVisorPRO.

Система управления и автоматизации холодильной установки Dunham Bush **CPM** обеспечивает владельцам стабильную работу системы охлаждения, оптимизированную производительность и энергоэффективность.

## Последовательное управление типа «ведущий-ведомый» (MSS) DB-LAN

В системе охлаждения с несколькими чиллерами Dunham-Bush контроллер каждого чиллера может быть подключен к сети DB-LAN через канал связи без привлечения дополнительного контроллера, чтобы включить последовательное управление типа «ведущий-ведомый». **MSS** включит или выключит чиллер согласно требуемой холодопроизводительностью здания. В комплект **MSS** входят элементы управления опережением/запаздыванием включения чиллера, работой в режиме ожидания и переключением аварийных сигналов, а также управление насосами охлажденной воды. К каждой сети **MSS** DB-LAN может быть подключено до 8 чиллеров.

## Связь с системой управления зданием (BMS)

Контроллер может взаимодействовать с системой BMS через дополнительную карту связи по различным общим протоколам, таким как:

- ✱ Modbus RTU RS485, ModBus TCP/IP
- ✱ BACnet over IP, MS/TP, или PTP
- ✱ Lonworks FTT 10

## ОПЦИИ И АКСЕССУАРЫ

- ❖ **Эффективная защита от коррозии микроканального конденсатора** – Е-покрытие, которое обеспечивает улучшенный антикоррозионный защитный слой для микроканального теплообменника в суровых условиях окружающей среды.
- ❖ **Конденсатор из оребренных труб** – Конденсатор изготовлен из бесшовных медных труб с внутренней разделкой кромок, расширенных в штампованные алюминиевые шлицованные ребра
- ❖ **Защита от коррозии конденсатора из оребренных труб** – Для лучшей защиты от коррозии предусмотрены медные (CU) ребра или ребра с покрытием.
- ❖ **Рекуперация тепла (DES)** – Пароохладитель горячего газа; кожухотрубный теплообменник, который рекуперировывает «отработанное» тепло от компрессора для производства горячей воды с температурой до 55°C.
- ❖ **Сервисный клапан** – Сервисный клапан всасывания компрессора поставляется для дополнительной изоляции компрессора от испарителя.
- ❖ **Байпасирование горячего газа** – Требуется для поддержания работы установки ниже минимальной ненагруженной производительности.
- ❖ **Исполнение для низких температур наружного воздуха (LA1)** – Частотно-регулируемый привод (VFD) встроен в электродвигатель вентилятора конденсатора для обеспечения работы установки при температуре наружного воздуха до -10 °C.
- ❖ **Исполнение для очень низких температур наружного воздуха (LA2)** – Дополнительный комплект для работы при низких температурах окружающей среды позволяет блоку работать при температуре наружного воздуха до -29 °C.  
Примечание: Использование этой опции возможно при консультации у изготовителя.
- ❖ **Двойной слой изоляции** – Испаритель с двойной изоляцией толщиной 50 мм для герметичных элементов с целью дополнительной устойчивости к конденсации.
- ❖ **Защита испарителя от замерзания** – Если чиллер не работает при температуре окружающей среды 0 °C или ниже, погружной нагреватель и циркуляционный насос будут работать для предотвращения замерзания воды в испарителе.
- ❖ **Сосуд рабочего давления 1,7 МПа** – Испаритель с рабочим давлением 1,7 МПа со стороны воды.
- ❖ **Защитная решетка для конденсатора** – Для защиты конденсатора от несанкционированного доступа.
- ❖ **Фланцевое гидравлическое подключение к испарителю** – Фланцевое гидравлическое подключение доступно в качестве опции.
- ❖ **Двухрежимный режим работы** – Оборудование с двухрежимным режимом работы способно обеспечивать температуру охлажденной жидкости до -7,8 °C в режиме льдогенератора. Чиллеры с двухрежимным режимом работы используются в системах с использованием аккумуляторов холода.

❖ **Низкотемпературное исполнение** – Установка с низкотемпературным исполнением может обеспечивать температуру охлажденной жидкости до -7,8 °C для технологического охлаждения.

❖ **Соответствие требованиям директив ASME/PED/CRN** – Доступен испаритель, соответствующий требованиям ASME/ PED/CRN.

❖ **Маркировка CE** – Устройство, имеющее маркировку CE, предоставляется по запросу.

❖ **Связь BMS** – Различные дополнительные коммуникационные карты обеспечивают связь BMS по общим протоколам: Modbus RTU RS485 /TCP/IP, LONworks FTT10, BACnet over IP / MSTP /PTP.

### Электрооборудование и управление

❖ **Установленный на блоке главный выключатель** – Не плавкий выключатель с внешней блокируемой рукояткой предназначен для отключения основного входящего источника питания блока для техобслуживания.

❖ **Устройство плавного пуска для двигателей компрессоров** – Полупроводниковый пускатель с контактором перепуска для снижения механических нагрузок и пускового тока при запуске компрессора.

❖ **Прерыватель замыкания на землю (GFI)** – Обеспечивает защиту оборудования от замыкания на землю.

❖ **Вольтметр / Амперметр** – Аналоговый амперметр и вольтметр с 3-фазным переключателем для индикации напряжения / тока, расположенный внутри панели управления.

❖ **Сброс настроек температуры охлажденной воды / Ограничение спроса** – Низкоуровневое взаимодействие с системой автоматизации зданий (BAS). Сброс настроек температуры охлажденной воды позволяет сбросить заданное значение контролируемой температуры с помощью сигнала 4 – 20 mA от BAS. Ограничения спроса позволяют ограничить максимальный ток, потребляемый компрессорами, с помощью сигнала 4 – 20 mA от BAS.

❖ **Контроль температуры наружного воздуха** – датчик температуры для контроля температуры наружного воздуха при эксплуатации установки.

❖ **Контроль напряжения питания системы** – это функция безопасности для защиты системы от высокого и низкого напряжения из-за несбалансированного источника питания. Контроллер выдает сигнал тревоги высокого или низкого напряжения и отключит работающую систему.

❖ **Панель управления IP55** – Панель управления со степенью защиты IP55 может поставляться для тяжелых условий эксплуатации.

❖ **Сенсорный экран Vision 2020i** – 7-дюймовый сенсорный экран для отображения информации и пользовательских настроек.

## ОПЦИИ И АКСЕССУАРЫ

- ❖ **Связь BMS** – Различные дополнительные коммуникационные карты обеспечивают связь BMS по общим протоколам: Modbus RTU RS485 /TCP/IP, LONworks FTT10, BACnet over IP / MSTP /PTP.

### **Заводская комплектация, комплектация заказчиком в полевых условиях**

- ❖ **Реле протока воды в испарителе** – Реле протока должно быть установлено на выпускном трубопроводе испарителя в качестве защитной блокировки для контроля состояния расхода воды в испарителе. Доступны три варианта: Герметичное реле протока с маркировкой CE; номинальные реле протока NEMA 1 и NEMA 4.
- ❖ **Резиновые демпферы** – Предназначены для простоты монтажа. Такие цельные формованные резиновые демпферы подходят для большинства установок.
- ❖ **Пружинные амортизаторы** – Данный комплект пружин в корпусе имеет неопределенную фрикцион-

ную прокладку внизу для предотвращения шума и рычажный болт блокировки пружины вверх. Неопределенные вставки предотвращают контакт между стальными верхним и нижним корпусами. Подходит для более ответственных применений по сравнению с резиновым демпфером.

- ❖ **Последовательное управление типа «ведущий-ведомый» (MSS) DB-LAN** - Предварительно запрограммировано на заводе; поставляемая и устанавливаемая на месте соединительная проводка между чиллерами для создания коммуникационной шины между контроллерами чиллеров с целью обеспечения контроля последовательности Master-Slave.
- ❖ **Менеджер холодильных станций (CPM) Диспетчер чиллерной установки (CPM)** – заводская панель управления; поставляемые и устанавливаемые на месте соединительная проводка и полевые устройства; для полной автоматизации холодильной установки.

# ВЫГОДА ОТ ЭКСПЛУАТАЦИИ

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ

### Энергоэффективность

- ✦ Предназначен для обеспечения наибольшего охлаждения при наименьшей потребляемой мощности во всей рабочей зоне здания
- ✦ Обеспечивает высокую эффективность и полную экономию энергии за счет использования цикла экономайзера и усовершенствованной ступенчатой настройки контроллера; для получения большей производительности с меньшим количеством компрессоров
- ✦ Максимальная производительность благодаря оптимизированному подбору компонентов и использованию нескольких компрессоров
- ✦ Высокоэффективная система рекуперации масла гарантирует удаление масла, содержащегося в хладагенте, и поддерживает максимальную эффективность теплообменников как при полной, так и при частичной нагрузке

### Совместимость с хладагентом

- ✦ Предназначен для работы с хладагентом HFC-134a, экологически безопасным и экономически рациональным хладагентом с проверенной эффективностью и надежностью
- ✦ Проконсультируйтесь у изготовителя касательно использования других хладагентов на основе ГФУ

### Затопленный испаритель

- ✦ Конструкция затопленного испарителя позволяет полностью использовать и максимизировать площадь теплопередачи, доступную в испарителе, а также работать с меньшим перегревом всасывания и меньшим размером испарителя. Это значительно повышает эффективность чиллера с затопленным испарителем
- ✦ Затопленные водоприемники испарителя можно легко снять, не прибегая к демонтажу соединений трубопроводов охлажденной воды, для осмотра и механической очистки трубок щетками или автоматической щеткой. Это позволит обеспечить низкий коэффициент засорения труб в испарителе, тем самым поддерживая эффективность системы

### Эксплуатационные преимущества

- ✦ Значительная окупаемость за счет снижения затрат на техническое обслуживание и капитальный ремонт как при простоях, так и при затратах на рабочую силу
- ✦ Простота устранения неполадок благодаря сохранению контроллером контролируемых функций

### Заводские испытания

- ✦ Каждый чиллер проходит заводские испытания перед отгрузкой. Это гарантирует стабильно высочайшее качество изготовления продукции
- ✦ Таким образом, все отгружаемое оборудование полностью проходит заводские испытания, заправляется фреоном и настраивается в соответствии с проектными параметрами, что обеспечивает простоту установки и минимальные корректировки настроек при запуске в полевых условиях

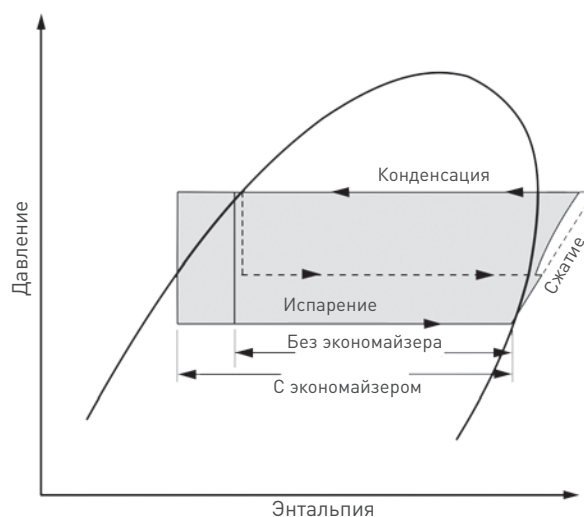
## Гибкость управления

- ✦ Контроллер на базе DDC (система непосредственного управления) обеспечивает точное кнопочное управление всеми аспектами работы со встроенными стандартными функциями, которые обеспечивают максимальную экономию энергии при запуске и на протяжении всего срока службы вашего оборудования
- ✦ Равномерная нагрузка компрессора и оптимальная энергоэффективность обеспечиваются благодаря контроллеру и средствам управления, в которых используются датчики давления для измерения давления в испарителе и конденсаторе
- ✦ Снижение энергозатрат за счет автоматического контроля нагрузки, повышения точности и эффективности последовательного включения компрессоров
- ✦ Различные варианты связи для удаленного контроля за работой установки
- ✦ Упреждающее управление позволяет предвидеть проблемы и предпринять корректирующие действия до их возникновения. Органы управления разгрузят компрессор(ы), если значения напора или давления всасывания приблизятся к предельным. Это позволит оборудованию работать, пока оператор получает информацию о потенциальных проблемах
- ✦ Стабильная и эффективная работа благодаря точному контролю температуры охлажденной воды. Температура охлажденной воды регулируется в диапазоне  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  для комфортного охлаждения с максимальной экономией энергии

## ХОЛОДИЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Винтовые чиллеры Dunham-Bush с воздушным охлаждением отличаются высокой эффективностью и надежностью. Винтовой компрессор представляет собой объемный компрессор с переменной производительностью, который позволяет работать в самых разных условиях.

Система управления хладагентом показана на схеме холодильного цикла.



# ВЫГОДА ОТ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Жидкий хладагент равномерно поступает в затопленный испаритель, где он поглощает тепло от воды, текущей по трубам испарителя. Затем парообразный хладагент всасывается во впускное отверстие компрессора, где начинается сжатие хладагента.

Этот частично сжатый газ затем смешивается с дополнительным газом из отверстия для впрыска паров при промежуточном давлении. Затем сжатый газообразный хладагент выпускается во встроенный маслоотделитель, где масло, содержащееся в парах хладагента, удаляется и возвращается в маслосборник компрессора.

Затем полностью сжатый и перегретый хладагент выпускается в конденсатор, где воздух, проходящий через конденсатор с помощью вентилятора, охлаждает и конденсирует хладагент. Затем жидкий хладагент проходит через экономайзер. Часть отводимого жидкого хладагента проходит через расширительный клапан обратно в экономайзер для дальнейшего переохлаждения основного потока жидкого хладагента.

Далее часть газообразного хладагента всасывается из экономайзера в отверстие для впрыска паров в компрессоре. Оставшийся переохлажденный жидкий хладагент проходит через электронный расширительный клапан, который снижает давление хладагента до необходимого уровня и далее он равномерно поступает в испаритель.

При дополнительном переохлаждении снижается энтальпия хладагента, поступающего в испаритель, что увеличивает эффект охлаждения и повышает эффективность холодильного цикла.

## Цикл экономайзера / впрыска пара для увеличения производительности и повышения EER

Винтовой компрессор Dunham-Bush позволяет использовать цикл впрыска пара / экономайзера, значительно увеличивая производительность при незначительном увеличении потребляемой мощности. Таким образом, повышается EER установки!

## РАБОТА С ЧАСТИЧНОЙ НАГРУЗКОЙ

Благодаря использованию экономайзера, электронного расширительного клапана и нескольких компрессоров чиллеры с воздушным охлаждением Dunham-Bush имеют одни из лучших эксплуатационных характеристик при частичной нагрузке в отрасли, измеренных в соответствии со стандартом AHRI 550/590.

В большинстве случаев фактические нагрузки на систему здания значительно меньше расчетных условий полной нагрузки, поэтому чиллеры большую часть времени работают с частичной нагрузкой.

Чиллеры Dunham-Bush с воздушным охлаждением сочетают эффективную работу нескольких компрессоров с циклом экономайзера и усовершенствованным контроллером, что обеспечивает наилучшую общую энергоэффективность и значительную экономию при любой нагрузке.

При выборе оборудования для кондиционирования воздуха важно учитывать характеристики нагрузки системы для конкретного здания. В конкретной местности нагрузка на кондиционирование воздуха будет варьироваться в зависимости от изменения температуры окружающей среды. Данные о погоде, собранные за многие годы, позволят прогнозировать количество часов, в течение которых оборудование будет работать при различных процентах нагрузки.

Институт кондиционирования и охлаждения воздуха (AHRI) разработал систему в соответствии со стандартом AHRI 550/590 для измерения общей производительности чиллера в условиях полной и частичной загрузки. Он определяет показатель суммарной неполной нагрузки (IPLV) как эффективный метод сравнения различных типов оборудования на равной основе. IPLV - это одназначная оценка энергопотребления чиллера, взвешенная по количеству часов, которые агрегат может потратить на каждую точку частичной загрузки. Значения IPLV основаны на стандартных условиях испытаний.

Формула для расчета IPLV выглядит следующим образом:

$$IPLV = \frac{1}{\frac{0.01}{A} + \frac{0.42}{B} + \frac{0.45}{C} + \frac{0.12}{D}}$$

где: A= кВт/т при нагрузке 100%  
B= кВт/т при нагрузке 75%  
C= кВт/т при нагрузке 50 %  
D= кВт/т при нагрузке 25%

# ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## АСНХ-В (Микроканальный конденсатор - Стандарт)

| Модель АСНХ-В                      |                      | 90S    | 90T    | 120S   | 120T   | 150S   | 150T   | 170S   | 180T   |
|------------------------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Холодо-производительность          | TR                   | 90     | 92     | 118.5  | 115    | 150    | 150    | 163.5  | 185.5  |
|                                    | кВт                  | 317    | 324    | 417    | 404    | 528    | 528    | 575    | 652    |
| Потребляемая мощность              | кВт                  | 104.1  | 104.26 | 121.93 | 130.47 | 151.57 | 163.42 | 170.89 | 202.4  |
| Энергоэффективность                | кВт/TR               | 1.157  | 1.133  | 1.029  | 1.135  | 1.01   | 1.089  | 1.045  | 1.091  |
| COP                                | кВт/кВт <sub>х</sub> | 3.041  | 3.103  | 3.418  | 3.096  | 3.481  | 3.228  | 3.365  | 3.223  |
| Компрессор                         |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Количество                         |                      | 1      | 2      | 1      | 2      | 1      | 2      | 1      | 2      |
| RPM                                |                      | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   |
| Заправка маслом                    | л                    | 50     | 56     | 60     | 78     | 60     | 100    | 70     | 100    |
| Мин. % снижения производительности |                      | 25     | 12.5   | 25     | 12.5   | 25     | 12.5   | 25     | 12.5   |
| Количество холодильных контуров    |                      | 1      | 2      | 1      | 2      | 1      | 2      | 1      | 2      |
| Испаритель                         |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Модель                             |                      | C2R    | C4R(T) | C5R    | C5R(T) | 1DR    | 1DR(T) | 2ER    | 2FR(T) |
| Количество                         |                      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
| Подсоединения для воды             | дюйм                 | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 6      | 6      |
|                                    | мм                   | 101.6  | 101.6  | 101.6  | 101.6  | 127    | 127    | 152.4  | 152.4  |
| Ном. расход воды                   | л/с                  | 13.6   | 13.9   | 17.9   | 17.4   | 22.7   | 22.7   | 24.8   | 28.1   |
| Ном. потеря давления воды          | кПа                  | 30     | 25.4   | 32.1   | 30.6   | 74.5   | 80.6   | 64     | 64.7   |
| Мин. расход воды                   | л/с                  | 8      | 8.9    | 10.1   | 10.1   | 8.7    | 8.7    | 10.3   | 11.8   |
| Макс. расход воды                  | л/с                  | 26.5   | 29.7   | 33.6   | 33.6   | 29.1   | 29.1   | 34.3   | 39.4   |
| Мин. потеря давления воды          | кПа                  | 11.4   | 11.4   | 11.4   | 11.4   | 13.3   | 14.4   | 13.2   | 13.6   |
| Макс. потеря давления воды         | кПа                  | 99.4   | 99.4   | 99.4   | 99.9   | 116.2  | 126    | 114.9  | 119.1  |
| Конденсатор                        |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Общий расход воздуха               | м³/ч                 | 125233 | 125233 | 125233 | 125233 | 166978 | 166978 | 166978 | 208722 |
| Общая площадь поверхности          | м²                   | 12.44  | 12.44  | 12.44  | 12.44  | 16.59  | 16.59  | 16.59  | 20.74  |
| Кол-во вентиляторов                |                      | 6      | 6      | 6      | 6      | 8      | 8      | 8      | 10     |
| Мощность вентилятора               | л.с.                 | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      |
| Общие характеристики               |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Длина                              | мм                   | 3860   | 3860   | 3860   | 3860   | 5010   | 5010   | 5010   | 6160   |
| Ширина                             | мм                   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   |
| Высота                             | мм                   | 2260   | 2260   | 2440   | 2260   | 2440   | 2440   | 2440   | 2440   |
| Транспортировочный вес             | кг                   | 3357   | 3775   | 3918   | 4419   | 4506   | 5122   | 4571   | 5631   |
| Эксплуатационный вес               | кг                   | 3437   | 3869   | 4005   | 4514   | 4609   | 5226   | 4695   | 5769   |
| Объем заправки R134a               | кг                   | 70     | 70     | 91     | 91     | 112    | 112    | 126    | 133    |

Примечания:

1. Номинальная производительность основана на температуре жидкости на входе/выходе из испарителя 12/7 °C, температуре наружного воздуха 35°C, коэффициенте загрязнения испарителя 0,0001 час-фут².°F/BTU

2. Необходимо проконсультироваться с United Elements для подбора оборудования на другие параметры

# ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## АСНХ-В (Микроканальный конденсатор - Стандарт)

| Model АСНХ-В                       |                      | 200S   | 200T   | 240T   | 270T   | 290T   | 330T   | 350T   | 400T   |
|------------------------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Холодо-производительность          | TR                   | 202.4  | 201.41 | 237    | 265    | 285    | 325    | 350    | 395    |
|                                    | кВт                  | 712    | 708    | 834    | 932    | 1002   | 1143   | 1231   | 1389   |
| Потребляемая мощность              | кВт                  | 211.09 | 222.08 | 244.18 | 274.1  | 298.44 | 340.7  | 360.66 | 410.04 |
| Энергоэффективность                | кВт/TR               | 1.043  | 1.103  | 1.03   | 1.034  | 1.047  | 1.048  | 1.03   | 1.038  |
| COP                                | кВт/кВт <sub>l</sub> | 3.372  | 3.190  | 3.414  | 3.4    | 3.359  | 3.355  | 3.413  | 3.388  |
| Компрессор                         |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Количество                         |                      | 1      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      |
| RPM                                |                      | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   |
| Заправка маслом                    | л                    | 90     | 100    | 120    | 120    | 120    | 140    | 160    | 180    |
| Мин. % снижения производительности |                      | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   |
| Количество холодильных контуров    |                      | 1      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      |
| Испаритель                         |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Модель                             |                      | 2FR    | 2FR(T) | EBR(T) | JCR(T) | JCR(T) | Q1R(T) | S2R(T) | S3R(T) |
| Количество                         |                      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
| Подсоединения для воды             | дюйм                 | 6      | 6      | 6      | 8      | 8      | 8      | 8      | 8      |
|                                    | мм                   | 152.4  | 152.4  | 152.4  | 203.2  | 203.2  | 203.2  | 203.2  | 203.2  |
| Ном. расход воды                   | л/с                  | 29.8   | 29.8   | 35.9   | 40.1   | 43.2   | 49.2   | 53     | 59.8   |
| Ном. потеря давления воды          | кПа                  | 69.7   | 71.7   | 71.7   | 69.2   | 78.9   | 88.4   | 60.6   | 69.2   |
| Мин. расход воды                   | л/с                  | 11.8   | 11.8   | 13.3   | 15.9   | 15.9   | 17.6   | 23.7   | 24.8   |
| Макс. расход воды                  | л/с                  | 39.4   | 39.4   | 44.3   | 53     | 53     | 58.8   | 78.9   | 82.8   |
| Мин. потеря давления воды          | кПа                  | 13.3   | 13.6   | 12     | 13.1   | 13.1   | 14     | 14.2   | 14.2   |
| Макс. потеря давления воды         | кПа                  | 115.8  | 119.1  | 104.7  | 114.3  | 114.3  | 121.9  | 124    | 124.1  |
| Конденсатор                        |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Общий расход воздуха               | м³/ч                 | 208722 | 208722 | 250467 | 292211 | 292211 | 333955 | 375700 | 417444 |
| Общая площадь поверхности          | м²                   | 20.74  | 20.74  | 24.88  | 29.03  | 29.03  | 33.18  | 37.32  | 41.47  |
| Кол-во вентиляторов                |                      | 10     | 10     | 12     | 14     | 14     | 16     | 18     | 20     |
| Мощность вентилятора               | л.с.                 | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      |
| Общие характеристики               |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Длина                              | мм                   | 6160   | 6160   | 7310   | 8460   | 8460   | 9610   | 10760  | 11910  |
| Ширина                             | мм                   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   |
| Высота                             | мм                   | 2440   | 2440   | 2440   | 2440   | 2440   | 2440   | 2440   | 2440   |
| Транспортировочный вес             | кг                   | 5438   | 5715   | 7189   | 7867   | 8000   | 8719   | 9702   | 10105  |
| Эксплуатационный вес               | кг                   | 5575   | 5853   | 7347   | 8057   | 8191   | 8932   | 9990   | 10394  |
| Объем заправки R134a               | кг                   | 147    | 147    | 175    | 196    | 210    | 238    | 252    | 287    |

Примечания:

- Номинальная производительность основана на температуре жидкости на входе/выходе из испарителя 12/7 °C, температуре наружного воздуха 35°C, коэффициенте загрязнения испарителя 0,0001 час-фут².°F/BTU
- Необходимо проконсультироваться с United Elements для подбора оборудования на другие параметры

# ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## АСНХ-В (Конденсатор из алюминиевых ребер / медных труб – Опция)

| Model АСНХ-В                       |                      | 90S    | 90T    | 120S   | 120T   | 150S   | 150T   | 170S   | 180T   |
|------------------------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Холодо-производительность          | TR                   | 90     | 92     | 118.5  | 115    | 150    | 150    | 163.5  | 185.5  |
|                                    | кВт                  | 317    | 324    | 417    | 404    | 528    | 528    | 575    | 652    |
| Потребляемая мощность              | кВт                  | 104.82 | 104.98 | 122.65 | 131.19 | 152.53 | 164.38 | 171.85 | 203.6  |
| Энергоэффективность                | кВт/TR               | 1.165  | 1.141  | 1.035  | 1.141  | 1.017  | 1.096  | 1.051  | 1.098  |
| COP                                | кВт/кВт <sub>х</sub> | 3.02   | 3.082  | 3.398  | 3.080  | 3.459  | 3.209  | 3.346  | 3.204  |
| Компрессор                         |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Количество                         |                      | 1      | 2      | 1      | 2      | 1      | 2      | 1      | 2      |
| RPM                                |                      | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   |
| Заправка маслом                    | л                    | 50     | 56     | 60     | 78     | 60     | 100    | 70     | 100    |
| Мин. % снижения производительности |                      | 25     | 12.5   | 25     | 12.5   | 25     | 12.5   | 25     | 12.5   |
| Количество холодильных контуров    |                      | 1      | 2      | 1      | 2      | 1      | 2      | 1      | 2      |
| Испаритель                         |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Модель                             |                      | C2R    | C4R(T) | C5R    | C5R(T) | 1DR    | 1DR(T) | 2ER    | 2FR(T) |
| Количество                         |                      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
| Подсоединения для воды             | дюйм                 | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 6      | 6      |
|                                    | мм                   | 101.6  | 101.6  | 101.6  | 101.6  | 127    | 127    | 152.4  | 152.4  |
| Ном. расход воды                   | л/с                  | 13.6   | 13.9   | 17.9   | 17.4   | 22.7   | 22.7   | 24.8   | 28.1   |
| Ном. потеря давления воды          | кПа                  | 30     | 25.4   | 32.1   | 30.6   | 74.5   | 80.6   | 64     | 64.7   |
| Мин. расход воды                   | л/с                  | 8      | 8.9    | 10.1   | 10.1   | 8.7    | 8.7    | 10.3   | 11.8   |
| Макс. расход воды                  | л/с                  | 26.5   | 29.7   | 33.6   | 33.6   | 29.1   | 29.1   | 34.3   | 39.4   |
| Мин. потеря давления воды          | кПа                  | 11.4   | 11.4   | 11.4   | 11.4   | 13.3   | 14.4   | 13.2   | 13.6   |
| Макс. потеря давления воды         | кПа                  | 99.4   | 99.4   | 99.4   | 99.9   | 116.2  | 126    | 114.9  | 119.1  |
| Конденсатор                        |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Общий расход воздуха               | м³/ч                 | 151993 | 151993 | 151993 | 151993 | 202657 | 202657 | 202657 | 253321 |
| Общая площадь поверхности          | м²                   | 13.11  | 13.11  | 13.11  | 13.11  | 17.49  | 17.49  | 17.49  | 21.86  |
| Кол-во вентиляторов                |                      | 6      | 6      | 6      | 6      | 8      | 8      | 8      | 10     |
| Мощность вентилятора               | л.с.                 | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      |
| Общие характеристики               |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Длина                              | мм                   | 3860   | 3860   | 3860   | 3860   | 5010   | 5010   | 5010   | 6160   |
| Ширина                             | мм                   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   |
| Высота                             | мм                   | 2260   | 2260   | 2440   | 2260   | 2440   | 2440   | 2440   | 2440   |
| Транспортировочный вес             | кг                   | 3606   | 4023   | 4167   | 4668   | 4837   | 5454   | 4902   | 6045   |
| Эксплуатационный вес               | кг                   | 3685   | 4117   | 4253   | 4762   | 4940   | 5557   | 5026   | 6183   |
| Объем заправки R134a               | кг                   | 100    | 100    | 130    | 130    | 160    | 160    | 180    | 190    |

Примечания:

1. Номинальная производительность основана на температуре жидкости на входе/выходе из испарителя 12/7 °C, температуре наружного воздуха 35°C, коэффициенте загрязнения испарителя 0,0001 час-фут².°F/ВТУ
2. Необходимо проконсультироваться с United Elements для подбора оборудования на другие параметры

# ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## АСНХ-В (Конденсатор из алюминиевых ребер / медных труб – Опция)

| Model АСНХ-В                       |                      | 200S   | 200T   | 240T   | 270T   | 290T   | 330T   | 350T   | 400T   |
|------------------------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Холодо-производительность          | TR                   | 202.4  | 201.41 | 237    | 265    | 285    | 325    | 350    | 395    |
|                                    | кВт                  | 712    | 708    | 834    | 932    | 1002   | 1143   | 1231   | 1389   |
| Потребляемая мощность              | кВт                  | 212.29 | 223.28 | 245.62 | 275.8  | 300.12 | 342.62 | 362.82 | 412.44 |
| Энергоэффективность                | кВт/TR               | 1.049  | 1.109  | 1.036  | 1.041  | 1.053  | 1.054  | 1.037  | 1.044  |
| COP                                | кВт/кВт <sub>т</sub> | 3.353  | 3.173  | 3.394  | 3.379  | 3.34   | 3.336  | 3.393  | 3.368  |
| Компрессор                         |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Количество                         |                      | 1      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      |
| RPM                                |                      | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   | 2950   |
| Заправка маслом                    | л                    | 90     | 100    | 120    | 120    | 120    | 140    | 160    | 180    |
| Мин. % снижения производительности |                      | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   |
| Количество холодильных контуров    |                      | 1      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      |
| Испаритель                         |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Модель                             |                      | 2FR    | 2FR(T) | EBR(T) | JCR(T) | JCR(T) | Q1R(T) | S2R(T) | S3R(T) |
| Количество                         |                      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
| Подсоединения для воды             | дюйм                 | 6      | 6      | 6      | 8      | 8      | 8      | 8      | 8      |
|                                    | мм                   | 152.4  | 152.4  | 152.4  | 203.2  | 203.2  | 203.2  | 203.2  | 203.2  |
| Ном. расход воды                   | л/с                  | 29.8   | 29.8   | 35.9   | 40.1   | 43.2   | 49.2   | 53     | 59.8   |
| Ном. потеря давления воды          | кПа                  | 69.7   | 71.7   | 71.7   | 69.2   | 78.9   | 88.4   | 60.6   | 69.2   |
| Мин. расход воды                   | л/с                  | 11.8   | 11.8   | 13.3   | 15.9   | 15.9   | 17.6   | 23.7   | 24.8   |
| Макс. расход воды                  | л/с                  | 39.4   | 39.4   | 44.3   | 53     | 53     | 58.8   | 78.9   | 82.8   |
| Мин. потеря давления воды          | кПа                  | 13.3   | 13.6   | 12     | 13.1   | 13.1   | 14     | 14.2   | 14.2   |
| Макс. потеря давления воды         | кПа                  | 115.8  | 119.1  | 104.7  | 114.3  | 114.3  | 121.9  | 124    | 124.1  |
| Конденсатор                        |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Общий расход воздуха               | м³/ч                 | 253321 | 253321 | 303985 | 354649 | 354649 | 405313 | 455978 | 506642 |
| Общая площадь поверхности          | м²                   | 21.86  | 21.86  | 26.23  | 30.6   | 30.6   | 34.97  | 39.34  | 43.72  |
| Кол-во вентиляторов                |                      | 10     | 10     | 12     | 14     | 14     | 16     | 18     | 20     |
| Мощность вентилятора               | л.с.                 | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      |
| Общие характеристики               |                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Длина                              | мм                   | 6160   | 6160   | 7310   | 8460   | 8460   | 9610   | 10760  | 11910  |
| Ширина                             | мм                   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   | 2260   |
| Высота                             | мм                   | 2440   | 2440   | 2440   | 2440   | 2440   | 2440   | 2440   | 2440   |
| Транспортировочный вес             | кг                   | 5852   | 6129   | 7686   | 8446   | 8580   | 9381   | 10447  | 10933  |
| Эксплуатационный вес               | кг                   | 5989   | 6267   | 7844   | 8637   | 8770   | 9594   | 10735  | 11221  |
| Объем заправки R134a               | кг                   | 210    | 210    | 250    | 280    | 300    | 340    | 360    | 410    |

Примечания:

1. Номинальная производительность основана на температуре жидкости на входе/выходе из испарителя 12/7 °C, температуре наружного воздуха 35°C, коэффициенте загрязнения испарителя 0,0001 час-фут². °F/BTU

2. Необходимо проконсультироваться с United Elements для подбора оборудования на другие параметры

## ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

| Модель АСНХ-В | Электропитание: 400 В / 3 Ф / 50 Гц              |      |     |                    |        |      |                                                    |               |     |      |                         |
|---------------|--------------------------------------------------|------|-----|--------------------|--------|------|----------------------------------------------------|---------------|-----|------|-------------------------|
|               | Данные электродвигателя вентилятора конденсатора |      |     | Данные компрессора |        |      | Электротехнические данные установки                |               |     |      |                         |
|               | Кол-во                                           | л.с. | FLA | Тип пускателя      | Кол-во | LRA  | Исполнение при температуре наружного воздуха 35 °C |               |     |      |                         |
|               |                                                  |      |     |                    |        |      | RLA компрессора                                    | RLA установки | MCA | MFS  | Макс. пусковая мощность |
| 090S          | 6                                                | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 1      | 815  | 152                                                | 184           | 222 | 350  | 361                     |
| 090T          | 6                                                | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 2      | 461  | 79                                                 | 190           | 210 | 250  | 246                     |
| 120S          | 6                                                | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 1      | 987  | 177                                                | 209           | 253 | 400  | 452                     |
| 120T          | 6                                                | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 2      | 461  | 94                                                 | 220           | 243 | 350  | 361                     |
| 150S          | 8                                                | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 1      | 1260 | 218                                                | 260           | 315 | 500  | 500                     |
| 150T          | 8                                                | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 2      | 815  | 126                                                | 294           | 326 | 400  | 415                     |
| 170S          | 8                                                | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 1      | 1512 | 254                                                | 296           | 360 | 600  | 547                     |
| 180T          | 10                                               | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 2      | 815  | 152                                                | 357           | 395 | 500  | 507                     |
| 200S          | 10                                               | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 1      | 1512 | 296                                                | 349           | 423 | 700  | 707                     |
| 200T          | 10                                               | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 2      | 987  | 149                                                | 351           | 388 | 600  | 524                     |
| 240T          | 12                                               | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 2      | 987  | 177                                                | 418           | 462 | 600  | 635                     |
| 270T          | 6                                                | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 1      | 1260 | 187                                                | 532           | 592 | 700  | 661                     |
|               | 8                                                | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 1      | 1372 | 215                                                |               |     |      |                         |
| 290T          | 14                                               | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 2      | 1372 | 220                                                | 514           | 569 | 800  | 720                     |
| 330T          | 16                                               | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 2      | 1512 | 253                                                | 591           | 654 | 800  | 804                     |
| 350T          | 18                                               | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 2      | 1372 | 260                                                | 615           | 680 | 1000 | 950                     |
| 400T          | 20                                               | 3    | 5.3 | Звезда-треугольник | 2      | 1512 | 298                                                | 702           | 777 | 1000 | 990                     |

Примечание:

MCA – Минимальный ток в цепи

MFS – Максимальный номинальный ток предохранителя

RLA – Рабочий ток нагрузки

LRA – Ток с заторможенным ротором

## ДАННЫЕ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ

| Модель АСНХ-В | Октавный диапазон частот, Гц |     |     |     |    |    |    |    | Средне-взвешенное, дБ(А) |
|---------------|------------------------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|--------------------------|
|               | 63                           | 125 | 250 | 500 | 1K | 2K | 4K | 8K |                          |
| 90S           | 51                           | 54  | 58  | 58  | 63 | 59 | 54 | 42 | 67                       |
| 90T           | 49                           | 53  | 57  | 57  | 60 | 56 | 50 | 40 | 64                       |
| 120S          | 52                           | 54  | 58  | 58  | 64 | 60 | 54 | 42 | 67                       |
| 120T          | 51                           | 55  | 58  | 58  | 62 | 58 | 52 | 42 | 66                       |
| 150S          | 52                           | 55  | 59  | 59  | 64 | 60 | 54 | 43 | 68                       |
| 150T          | 52                           | 55  | 58  | 58  | 63 | 59 | 54 | 42 | 67                       |
| 170S          | 53                           | 55  | 59  | 59  | 65 | 61 | 55 | 43 | 68                       |
| 180T          | 54                           | 56  | 60  | 60  | 65 | 62 | 56 | 45 | 69                       |
| 200S          | 54                           | 56  | 60  | 60  | 66 | 63 | 57 | 44 | 70                       |
| 200T          | 54                           | 56  | 60  | 60  | 65 | 62 | 56 | 45 | 69                       |
| 240T          | 54                           | 57  | 61  | 60  | 66 | 63 | 57 | 45 | 70                       |
| 270T          | 54                           | 57  | 61  | 61  | 66 | 63 | 57 | 45 | 70                       |
| 290T          | 55                           | 57  | 61  | 61  | 66 | 63 | 57 | 45 | 70                       |
| 330T          | 55                           | 58  | 62  | 61  | 67 | 64 | 58 | 46 | 71                       |
| 350T          | 56                           | 58  | 62  | 62  | 68 | 65 | 59 | 46 | 71                       |
| 400T          | 56                           | 58  | 62  | 62  | 68 | 64 | 59 | 46 | 72                       |

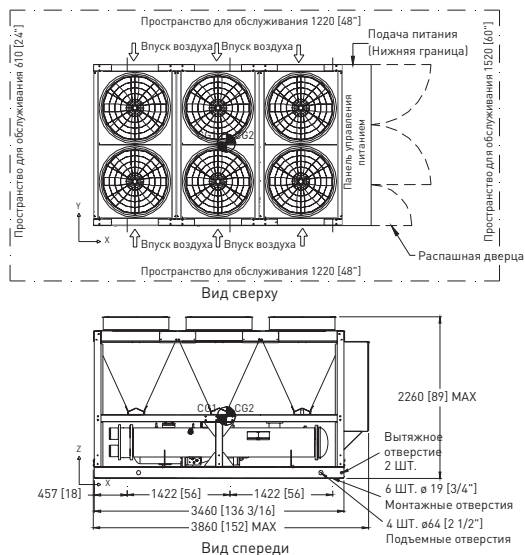
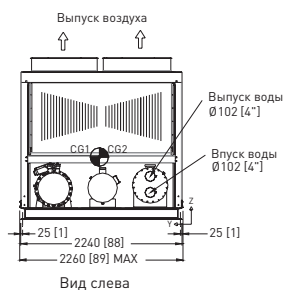
Примечания:

1. Уровень звукового давления оборудования (Lp) на расстоянии 10 м (свободное поле), допуск  $\pm 2$  дБ(А).

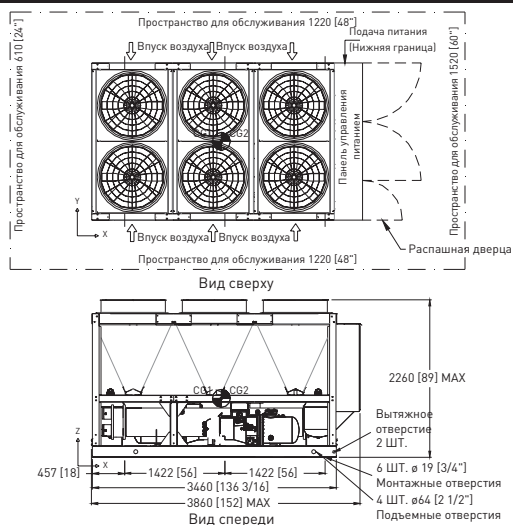
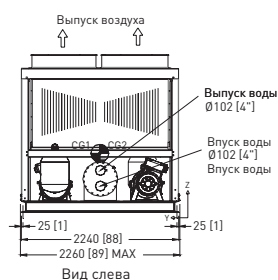
2. Дополнительное шумоподавление агрегата на 2 дБ(А) с помощью акустической изоляции компрессора (опция).

# ГАБАРИТНЫЕ ДАННЫЕ

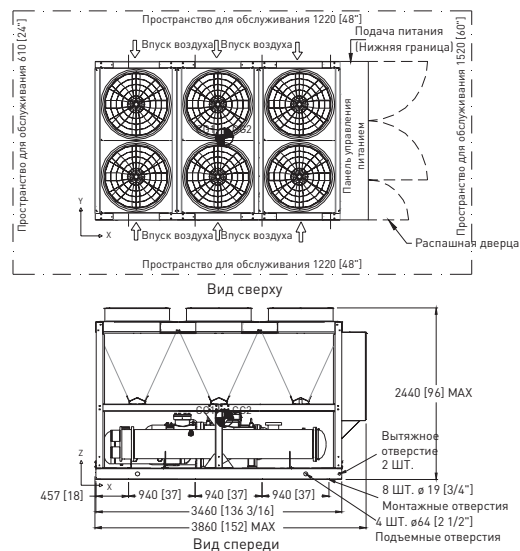
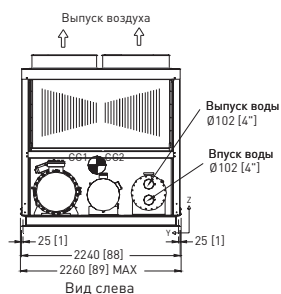
## АСНХ-В 90S



## АСНХ-В 90T



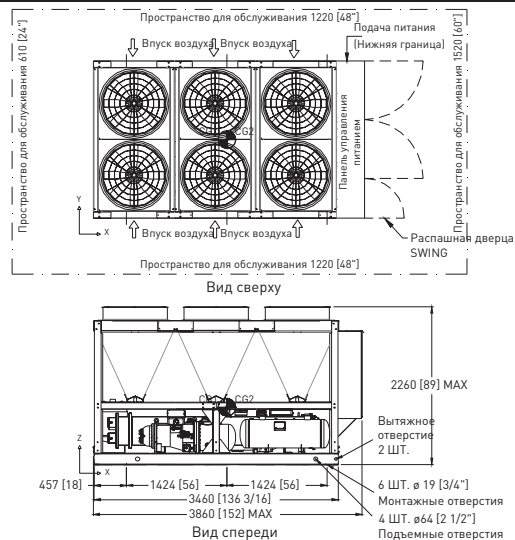
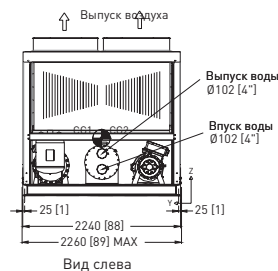
## АСНХ-В 120S



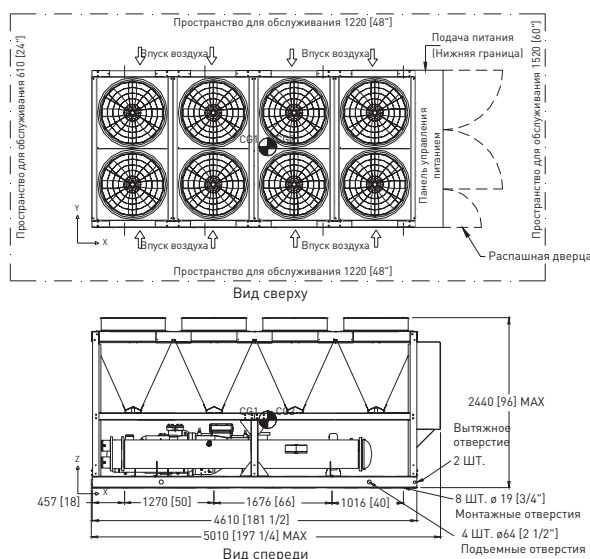
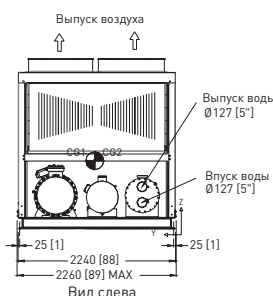
Примечание: Размеры указаны в мм [дюйма].

# ГАБАРИТНЫЕ ДАННЫЕ

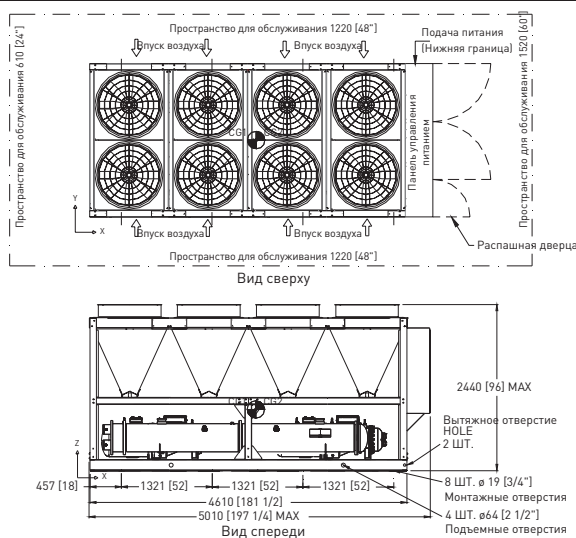
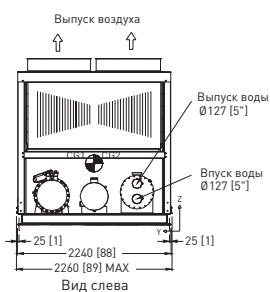
## АСНХ-В 120Т



## АСНХ-В 150S



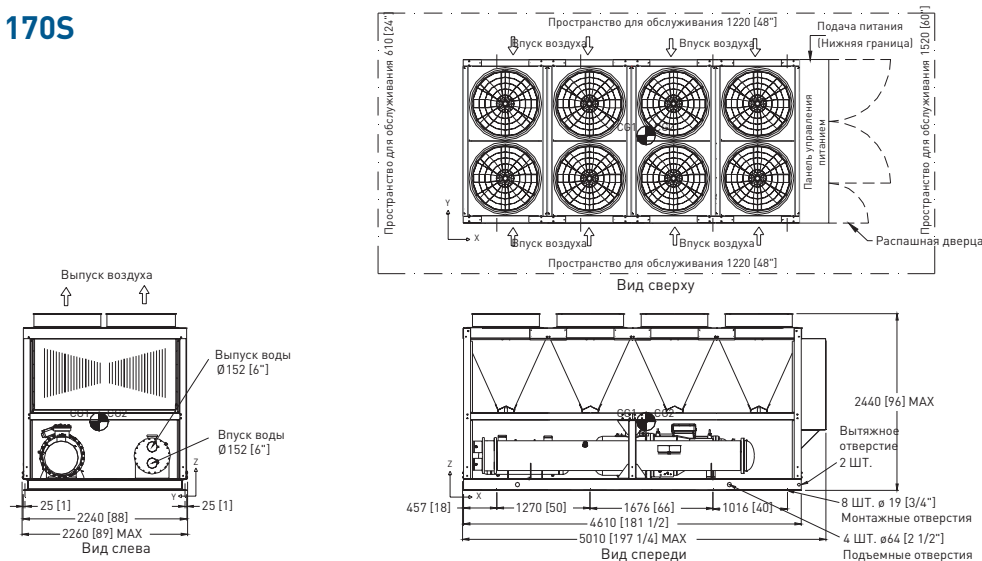
## АСНХ-В 150Т



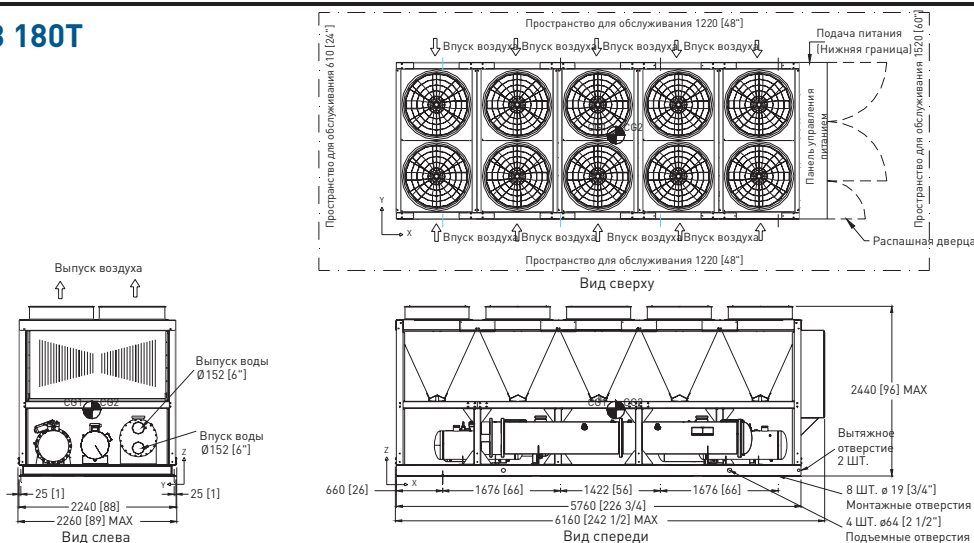
Примечание: Размеры указаны в мм [дюймах].

# ГАБАРИТНЫЕ ДАННЫЕ

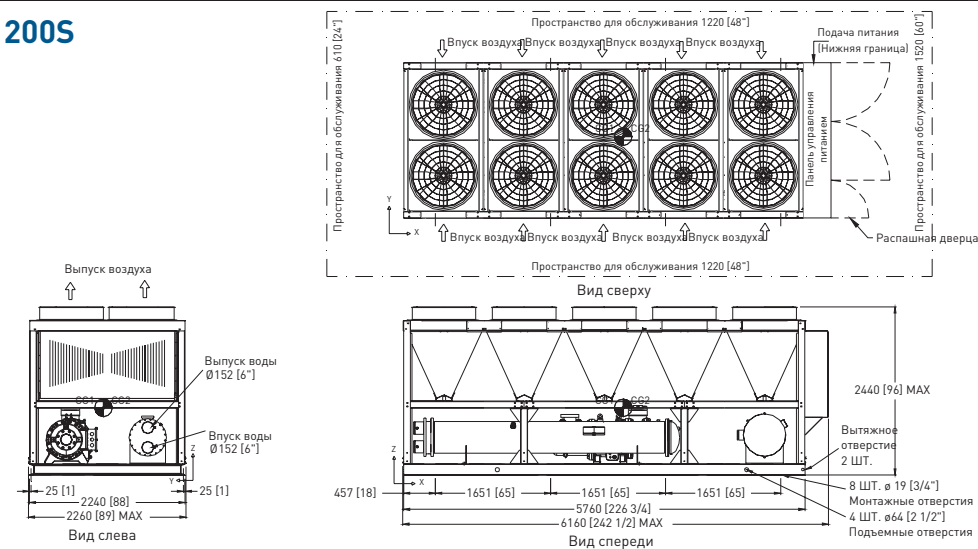
## АСНХ-В 170S



## АСНХ-В 180T



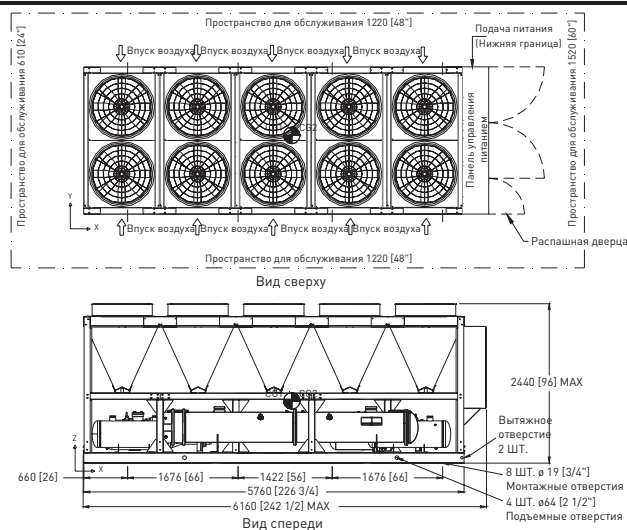
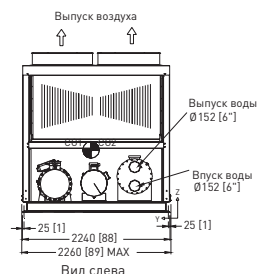
## АСНХ-В 200S



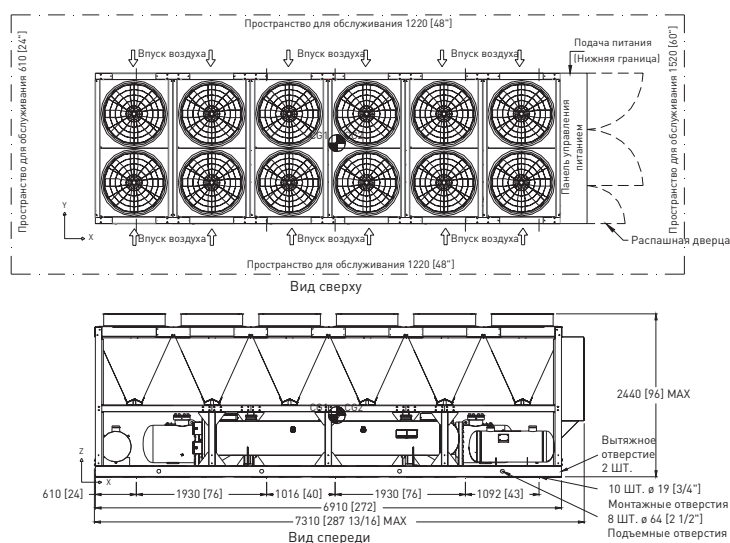
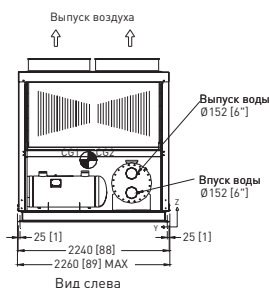
Примечание: Размеры указаны в мм [дюймах].

## ГАБАРИТНЫЕ ДАННЫЕ

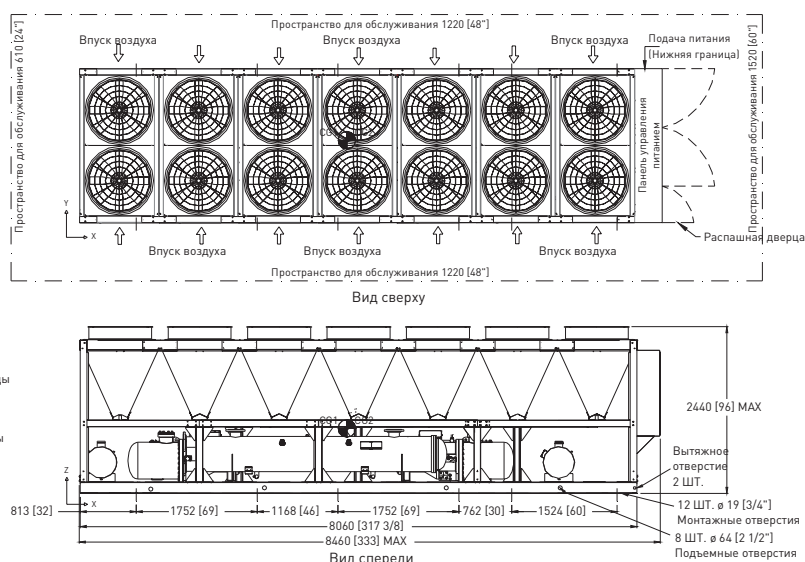
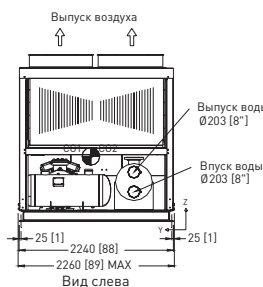
## ACHX-B 200T



## ACHX-B 240T



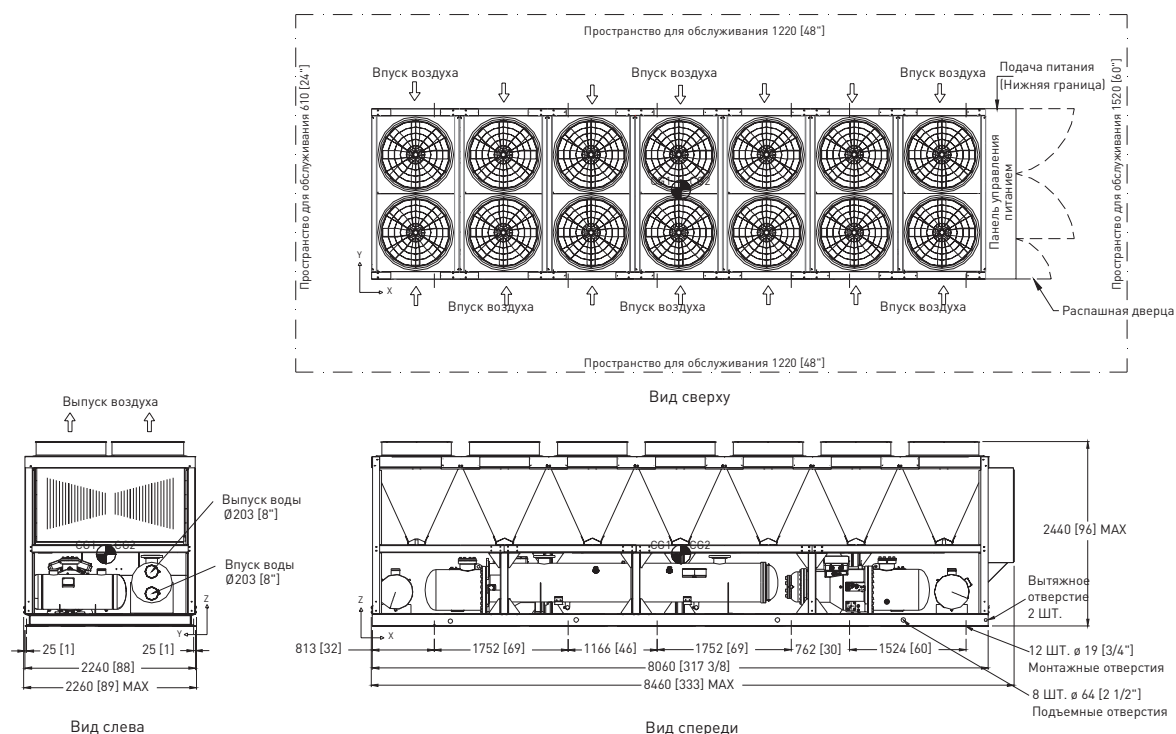
## ACHX-B 270T



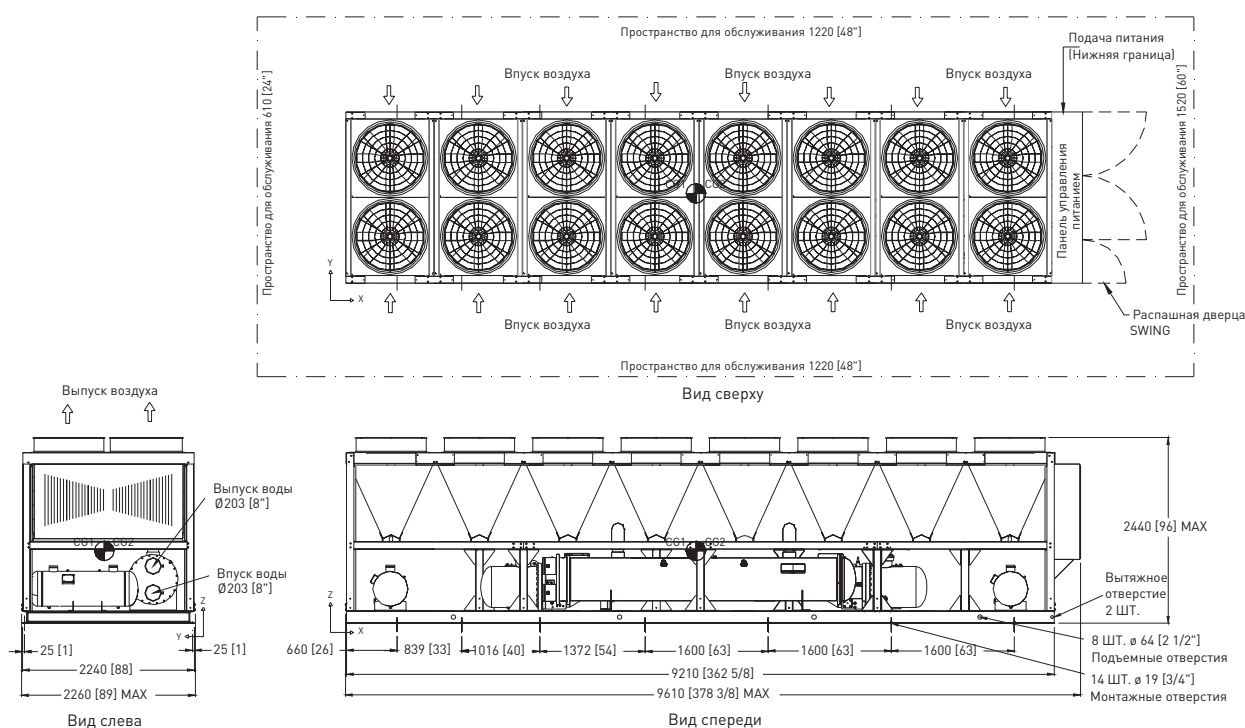
Примечание: Размеры указаны в мм [дюймах].

## ГАБАРИТНЫЕ ДАННЫЕ

## ACHX-B 290T



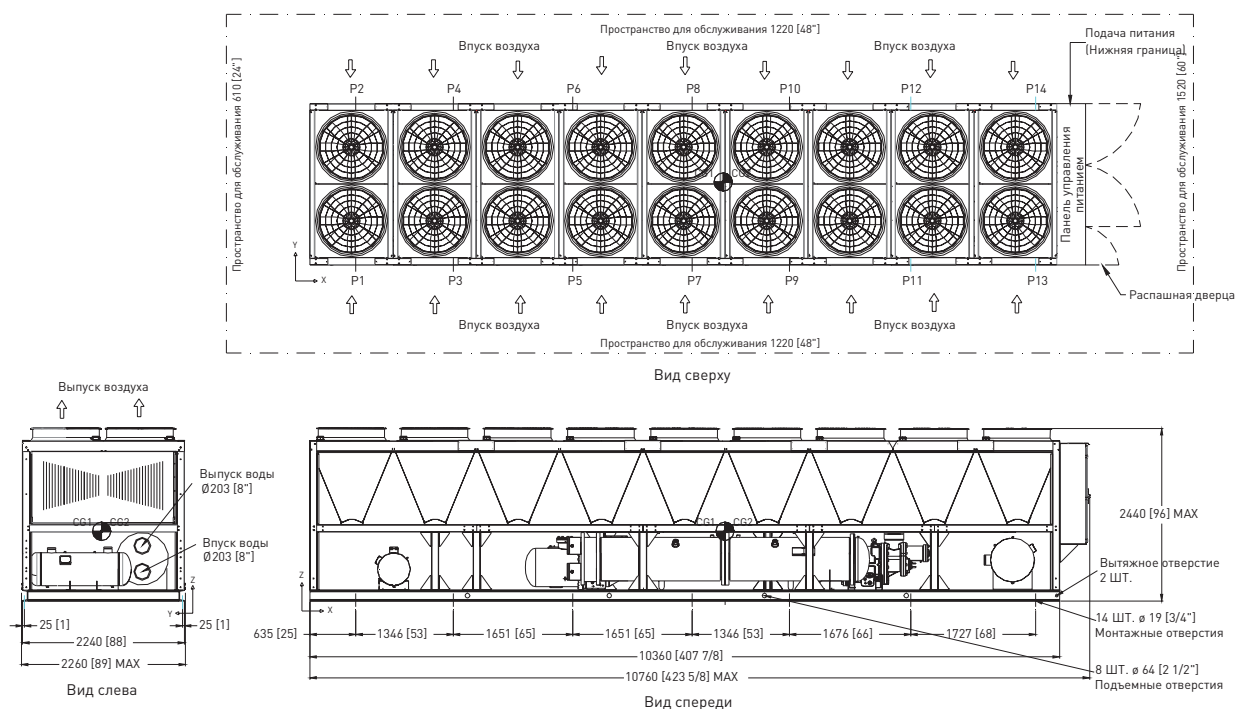
## ACHX-B 330T



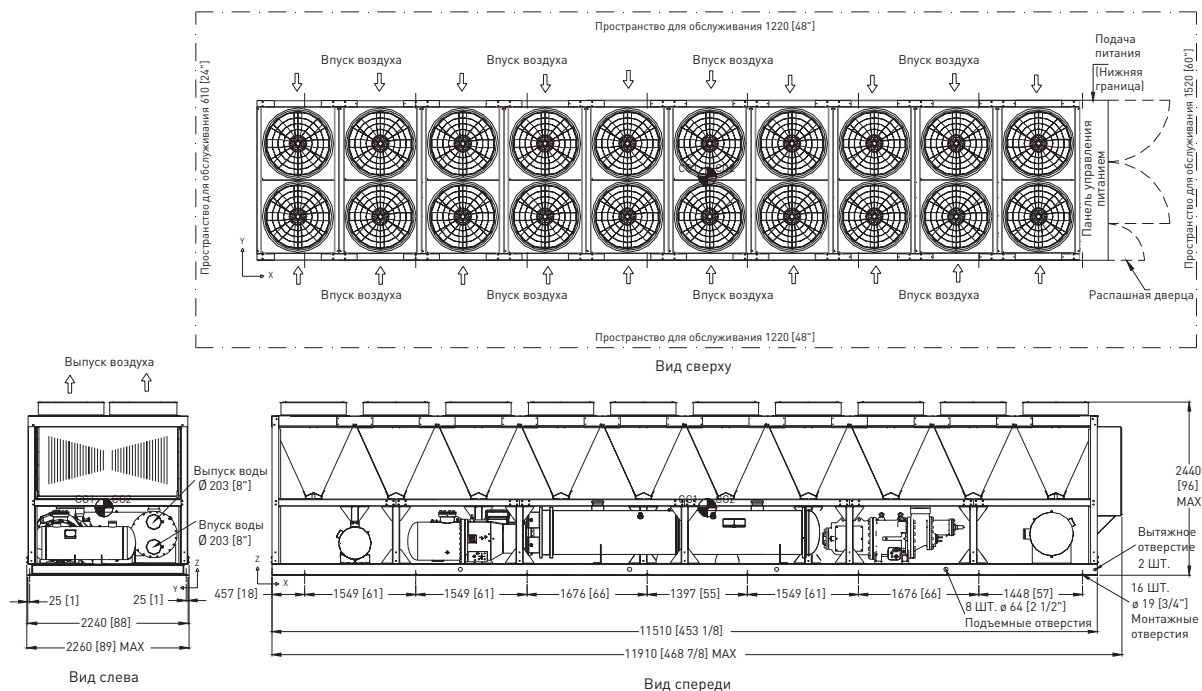
Примечание: Размеры указаны в мм [дюймах].

# ГАБАРИТНЫЕ ДАННЫЕ

## АСНХ-В 350Т

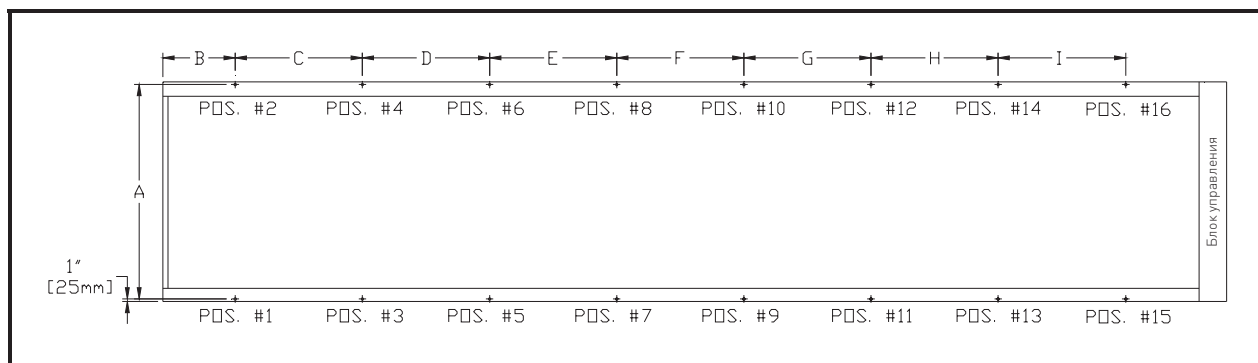


## АСНХ-В 400Т



Примечание: Размеры указаны в мм [дюймах].

# СХЕМА ДОПУСТИМОЙ НАГРУЗКИ НА ОСНОВАНИЕ



## а) Расположение точек нагрузки, дюймы [мм]

| Модель АСНХ-В | A         | B        | C         | D         | E         | F         | G         | H         | I         |
|---------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 90S           | 86 [2184] | 18 [457] | 56 [1424] | 56 [1424] | -         | -         | -         | -         | -         |
| 90T           | 86 [2184] | 18 [457] | 56 [1424] | 56 [1424] | -         | -         | -         | -         | -         |
| 120S          | 86 [2184] | 18 [457] | 37 [940]  | 37 [940]  | 37 [940]  | -         | -         | -         | -         |
| 120T          | 86 [2184] | 18 [457] | 56 [1424] | 56 [1424] | -         | -         | -         | -         | -         |
| 150S          | 86 [2184] | 18 [457] | 50 [1270] | 66 [1676] | 40 [1016] | -         | -         | -         | -         |
| 150T          | 86 [2184] | 18 [457] | 52 [1321] | 52 [1321] | 52 [1321] | -         | -         | -         | -         |
| 170S          | 86 [2184] | 18 [457] | 50 [1270] | 66 [1676] | 40 [1016] | -         | -         | -         | -         |
| 180T          | 86 [2184] | 26 [660] | 66 [1676] | 56 [1422] | 66 [1676] | -         | -         | -         | -         |
| 200S          | 86 [2184] | 18 [457] | 65 [1651] | 65 [1651] | 65 [1651] | -         | -         | -         | -         |
| 200T          | 86 [2184] | 26 [660] | 66 [1676] | 56 [1422] | 66 [1676] | -         | -         | -         | -         |
| 240T          | 86 [2184] | 24 [610] | 76 [1930] | 40 [1016] | 76 [1930] | 43 [1092] | -         | -         | -         |
| 270T          | 86 [2184] | 32 [813] | 69 [1752] | 46 [1168] | 69 [1752] | 30 [762]  | 60 [1524] | -         | -         |
| 290T          | 86 [2184] | 32 [813] | 69 [1752] | 46 [1166] | 69 [1752] | 30 [762]  | 60 [1524] | -         | -         |
| 330T          | 86 [2184] | 26 [660] | 33 [839]  | 40 [1016] | 54 [1372] | 63 [1600] | 63 [1600] | 63 [1600] | -         |
| 350T          | 86 [2184] | 25 [635] | 53 [1346] | 65 [1651] | 65 [1651] | 53 [1346] | 66 [1676] | 68 [1727] | -         |
| 400T          | 86 [2184] | 18 [457] | 61 [1549] | 61 [1549] | 66 [1676] | 55 [1397] | 61 [1549] | 66 [1676] | 57 [1448] |

## б) Данные о точках нагрузки для микроканального конденсатора, фунты [кг]

| Модель АСНХ-В | P1         | P2         | P3         | P4         | P5         | P6         | P7         | P8         | P9         | P10        | P11        | P12        | P13        | P14        | P15        | P16        | Общий эксплуатационный вес |
|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------------|
| 90S           | 1262 [573] | 1022 [464] | 1406 [638] | 1950 [885] | 1091 [495] | 846 [384]  | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 7578 [3437]                |
| 90T           | 1352 [613] | 1388 [629] | 1673 [759] | 1803 [818] | 1225 [556] | 1088 [493] | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 8529 [3869]                |
| 120S          | 1128 [512] | 1063 [482] | 1167 [529] | 1487 [675] | 1077 [489] | 1191 [540] | 890 [404]  | 826 [375]  | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 8829 [4005]                |
| 120T          | 1811 [821] | 1572 [713] | 1735 [787] | 1675 [760] | 1486 [674] | 1672 [758] | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 9951 [4514]                |
| 150S          | 1221 [554] | 1172 [532] | 1048 [475] | 1175 [533] | 1804 [818] | 2020 [916] | 822 [373]  | 899 [408]  | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 10162 [4609]               |
| 150T          | 1414 [641] | 1405 [638] | 1342 [609] | 1638 [743] | 1542 [700] | 1605 [728] | 1140 [517] | 1434 [650] | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 11521 [5226]               |
| 170S          | 1232 [559] | 1221 [554] | 1040 [472] | 1182 [536] | 1813 [823] | 2114 [959] | 789 [358]  | 961 [436]  | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 10351 [4695]               |
| 180T          | 1218 [552] | 1413 [641] | 1817 [824] | 1913 [868] | 1589 [721] | 1924 [873] | 1405 [637] | 1440 [653] | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 12719 [5769]               |
| 200S          | 1446 [656] | 1199 [544] | 1370 [621] | 1765 [801] | 1742 [790] | 1981 [898] | 1337 [607] | 1451 [658] | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 12291 [5575]               |
| 200T          | 1363 [618] | 1718 [779] | 1710 [776] | 1622 [736] | 1464 [664] | 1506 [683] | 1558 [707] | 1963 [890] | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 12904 [5853]               |
| 240T          | 1265 [574] | 1609 [730] | 2008 [911] | 2086 [946] | 1398 [634] | 1490 [676] | 1699 [771] | 2048 [929] | 1247 [566] | 1348 [612] | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 16198 [7347]               |
| 270T          | 1273 [577] | 1542 [699] | 2105 [955] | 1979 [897] | 1401 [636] | 1395 [633] | 1538 [698] | 1919 [870] | 1211 [549] | 1395 [633] | 952 [432]  | 1055 [479] | -          | -          | -          | -          | 17764 [8057]               |
| 290T          | 1196 [542] | 1559 [707] | 2070 [939] | 1969 [893] | 1339 [607] | 1237 [561] | 1394 [632] | 1454 [660] | 2067 [938] | 1173 [532] | 1225 [556] | -          | -          | -          | -          | -          | 18057 [8191]               |
| 330T          | 997 [452]  | 1408 [639] | 898 [407]  | 980 [444]  | 1399 [634] | 1724 [782] | 1652 [749] | 1507 [684] | 1851 [840] | 1750 [794] | 1254 [569] | 1440 [653] | 1430 [649] | 1401 [635] | -          | -          | 19691 [8932]               |
| 350T          | 1057 [479] | 1159 [526] | 1126 [511] | 1195 [542] | 1695 [769] | 1840 [835] | 1989 [902] | 1834 [832] | 2124 [963] | 1935 [878] | 1622 [736] | 1735 [787] | 1346 [610] | 1367 [620] | -          | -          | 22024 [9990]               |
| 400T          | 939 [426]  | 1004 [455] | 1103 [500] | 1241 [563] | 1657 [752] | 2068 [938] | 1920 [871] | 1416 [642] | 1757 [797] | 1320 [599] | 1652 [749] | 1895 [860] | 1271 [577] | 1402 [636] | 1120 [508] | 1147 [520] | 22914 [10394]              |

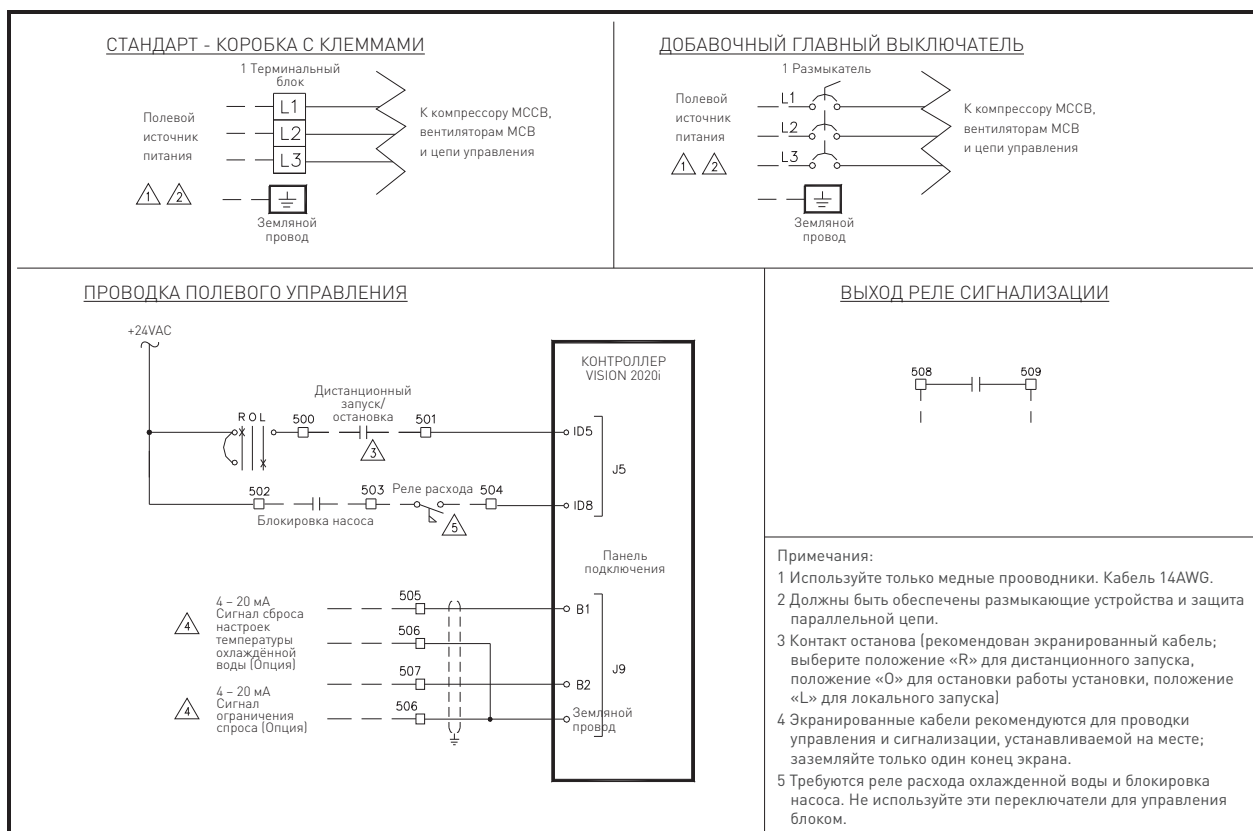
# СХЕМА ДОПУСТИМОЙ НАГРУЗКИ НА ОСНОВАНИЕ

## с) Данные о точках нагрузки для конденсатора из алюминиевых ребер/медных труб, фунты [кг]

| Модель АСНХ-В | P1            | P2            | P3             | P4            | P5            | P6            | P7            | P8            | P9             | P10           | P11           | P12           | P13           | P14           | P15           | P16           | Общий эксплуатационный вес |
|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|
| 90S           | 1362<br>[618] | 1122<br>[509] | 1512<br>[686]  | 2057<br>[933] | 1159<br>[526] | 914<br>[415]  | -             | -             | -              | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 8125 [3685]                |
| 90T           | 1452<br>[658] | 1487<br>[674] | 1780<br>[807]  | 1910<br>[866] | 1293<br>[586] | 1156<br>[524] | -             | -             | -              | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 9077 [4117]                |
| 120S          | 1219<br>[553] | 1154<br>[524] | 1234<br>[560]  | 1554<br>[705] | 1138<br>[516] | 1251<br>[568] | 944<br>[428]  | 881<br>[400]  | -              | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 9376 [4253]                |
| 120T          | 1910<br>[866] | 1671<br>[758] | 1841<br>[835]  | 1781<br>[808] | 1554<br>[705] | 1740<br>[789] | -             | -             | -              | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 10498 [4762]               |
| 150S          | 1318<br>[598] | 1264<br>[573] | 1176<br>[534]  | 1296<br>[588] | 1898<br>[861] | 2086<br>[946] | 910<br>[413]  | 944<br>[428]  | -              | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 10892 [4940]               |
| 150T          | 1506<br>[683] | 1498<br>[679] | 1455<br>[660]  | 1751<br>[794] | 1635<br>[742] | 1698<br>[770] | 1206<br>[547] | 1500<br>[681] | -              | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 12251 [5557]               |
| 170S          | 1326<br>[602] | 1315<br>[597] | 1164<br>[528]  | 1306<br>[592] | 1893<br>[859] | 2193<br>[995] | 856<br>[388]  | 1028<br>[466] | -              | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 11081 [5026]               |
| 180T          | 1347<br>[611] | 1542<br>[700] | 1926<br>[874]  | 2022<br>[917] | 1708<br>[775] | 2043<br>[927] | 1504<br>[682] | 1539<br>[698] | -              | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 13632 [6183]               |
| 200S          | 1568<br>[711] | 1321<br>[599] | 1490<br>[676]  | 1886<br>[855] | 1872<br>[849] | 2110<br>[957] | 1422<br>[645] | 1535<br>[696] | -              | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 13204 [5989]               |
| 200T          | 1492<br>[677] | 1847<br>[838] | 1820<br>[825]  | 1731<br>[785] | 1583<br>[718] | 1625<br>[737] | 1657<br>[752] | 2062<br>[935] | -              | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 13817 [6267]               |
| 240T          | 1399<br>[634] | 1743<br>[790] | 2119<br>[961]  | 2198<br>[997] | 1502<br>[681] | 1595<br>[723] | 1804<br>[818] | 2153<br>[977] | 1340<br>[608]  | 1441<br>[654] | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 17293 [7844]               |
| 270T          | 1391<br>[631] | 1660<br>[753] | 2217<br>[1006] | 2091<br>[949] | 1509<br>[685] | 1503<br>[682] | 1631<br>[740] | 2012<br>[913] | 1335<br>[606]  | 1519<br>[689] | 1034<br>[469] | 1137<br>[516] | -             | -             | -             | -             | 19041 [8637]               |
| 290T          | 1314<br>[596] | 1677<br>[761] | 2182<br>[990]  | 2082<br>[944] | 1447<br>[656] | 1345<br>[610] | 1487<br>[675] | 1578<br>[666] | 1256<br>[716]  | 1307<br>[994] | 1256<br>[570] | 1307<br>[593] | -             | -             | -             | -             | 19335 [8770]               |
| 330T          | 1106<br>[501] | 1516<br>[688] | 986<br>[447]   | 1067<br>[484] | 1484<br>[673] | 1810<br>[821] | 1770<br>[803] | 1626<br>[737] | 1958<br>[888]  | 1857<br>[842] | 1355<br>[615] | 1542<br>[699] | 1551<br>[704] | 1522<br>[690] | -             | -             | 21151 [9594]               |
| 350T          | 1182<br>[536] | 1283<br>[582] | 1238<br>[562]  | 1308<br>[593] | 1806<br>[819] | 1951<br>[885] | 2127<br>[965] | 1972<br>[894] | 2241<br>[1016] | 2052<br>[931] | 1740<br>[789] | 1853<br>[841] | 1447<br>[656] | 1468<br>[666] | -             | -             | 23667 [10735]              |
| 400T          | 1053<br>[478] | 1118<br>[507] | 1215<br>[551]  | 1353<br>[614] | 1763<br>[800] | 2175<br>[987] | 2066<br>[937] | 1562<br>[708] | 1870<br>[848]  | 1433<br>[650] | 1759<br>[798] | 2002<br>[908] | 1406<br>[638] | 1537<br>[697] | 1200<br>[544] | 1227<br>[557] | 24739 [11221]              |

# СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПОЛЕВЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

## СТАНДАРТНАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



# ПРИКЛАДНЫЕ ДАННЫЕ

## РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН УСТАНОВКИ

### Рабочий диапазон установки – Температура наружного воздуха

Оборудование рассчитано на работу при температуре наружного воздуха 7 ~ 46 °С. Если установка требует эксплуатации при более низкой температуре наружного воздуха, для стабильной работы необходимо включить дополнительный режим исполнения **для низких температур наружного воздуха (LA1)** или **для экстремально низких температур наружного воздуха (LA2)**.

| Рабочая температура наружного воздуха | Минимум | Максимум |
|---------------------------------------|---------|----------|
| Стандарт                              | 7 °С    | 46 °С    |
| Опция LA 1                            | -10 °С  | 46 °С    |
| Опция LA 2                            | -29 °С  | 46 °С    |

Если скорость ветра на месте превышает 8 км/ч, рекомендуется использовать ветрозащитный барьер.

### Рабочий диапазон оборудования – Температура испарителя

Оборудование предназначено для подачи охлажденной жидкости с температурой в пределах 4,5 ~ 10 °С. Устройство может запускаться и выключаться при температуре поступающей жидкости до 27 °С. Для длительной работы рекомендуется, чтобы температура поступающей жидкости не превышала 21 °С.

Для установки блока при минимальной температуре наружного воздуха 0 °С или ниже рекомендуется использовать опцию защиты испарителя от замерзания для предотвращения замерзания воды в испарителе, когда чиллер не работает.

| Температура жидкости на выходе                            | Минимум | Максимум |
|-----------------------------------------------------------|---------|----------|
| Стандарт                                                  | 4,5 °С  | 10 °С    |
| Двухрежимный режим работы / Низкотемпературное исполнение | -7,8 °С | 10 °С    |

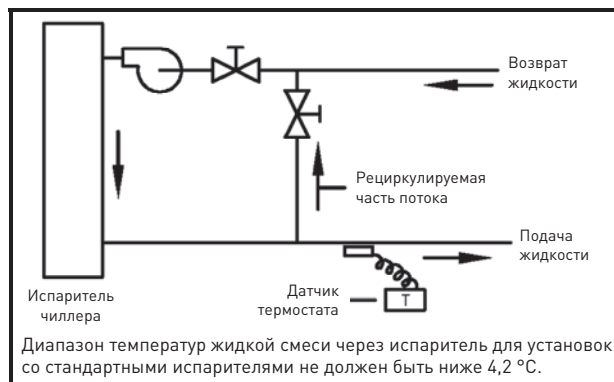
## ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ КОНТУР ИСПАРИТЕЛЯ

### Широкий диапазон ΔТ – Применения с низким расходом

Несколько чиллеров меньшего размера могут быть установлены последовательно; каждый из них обеспечивает часть расчетного диапазона температур, обычно 5,5 °С каждый.

Охлажденная жидкость может циркулировать через испаритель, как показано ниже, чтобы чиллер мог работать с допустимыми расходами и диапазонами температур (рис. 1А).

Рис. 1А

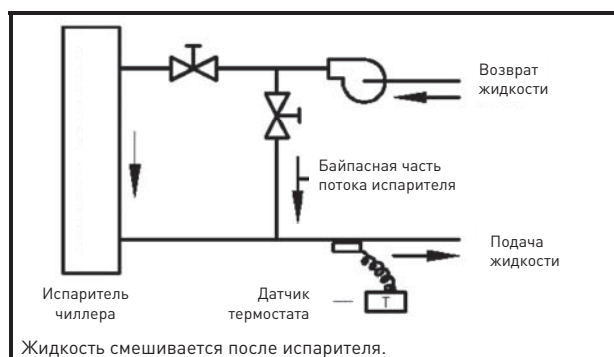


### Узкий диапазон ΔТ – Применения с высоким расходом

Для применений с узким диапазоном ΔТ можно использовать частичный байпас испарителя и конфигурацию клапана, как показано ниже.

Это обеспечивает более высокую ΔТ и более низкую ΔР (потеря давления) через испаритель (рис. 1В).

Рис. 1В



### Минимальный объем контура охлажденной жидкости

Для стабильной работы гидравлического контура испарителя требуется минимальный объем жидкости в системе 3,3 л/кВт охлаждения. Минимальный объем жидкости в системе может увеличиться до 11 л/кВт охлаждения для технологического охлаждения, применений с низкой нагрузкой, небольшим диапазоном температур и/или сильно меняющимися условиями нагрузки.

### Резервуары для увеличения объема системы

Возможно, потребуется установить в системе резервуар для обеспечения достаточного объема жидкости в системе, как показано ниже. Резервуар должен быть закрыт перегородкой и снабжен трубопроводом для надлежащего перемешивания жидкости, чтобы предотвратить стратификацию.

# ПРИКЛАДНЫЕ ДАННЫЕ

Рис. 2А

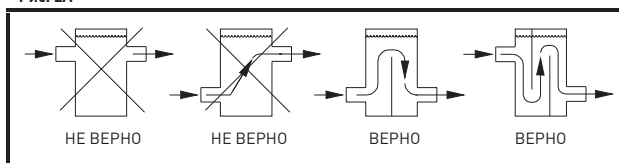


Рис. 2В. Одноконтурная система с накопительным резервуаром для увеличения объема контура

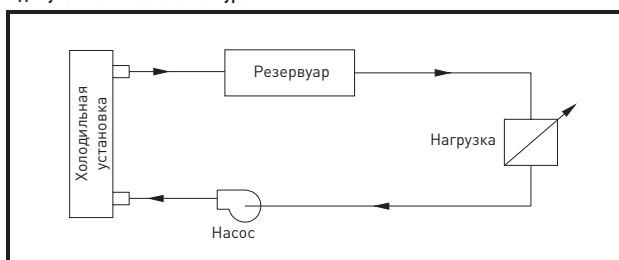
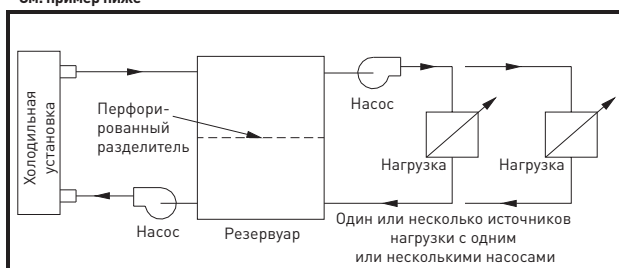


Рис. 2С. Системы первичного и вторичного контура обычно используются там, где вторичная система имеет переменный расход и/или несколько нагрузок. См. пример ниже

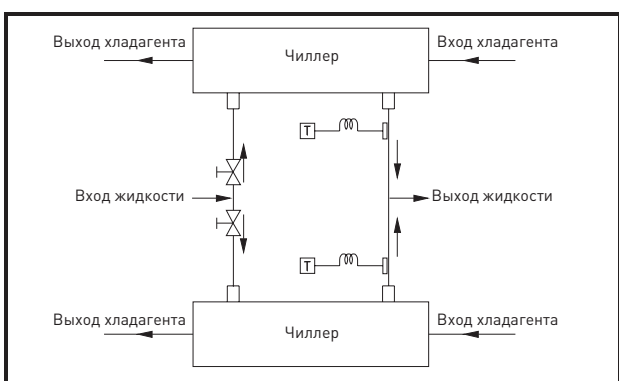


## Несколько чиллеров в системе охлажденной воды

Если требуемая нагрузка превышает возможности одного чиллера Helios ACHX-B, то, при необходимости использования резервной мощности или если того требует профиль нагрузки, несколько чиллеров могут быть подключены параллельно. Блоки одинакового размера помогают обеспечить баланс расхода жидкости, но балансировочные клапаны обеспечивают сбалансированный расход даже с чиллерами разного размера.

Датчики температурного регулятора могут нуждаться или не нуждаться в перемещении к общему трубопроводу для жидкости в зависимости от конкретного применения.

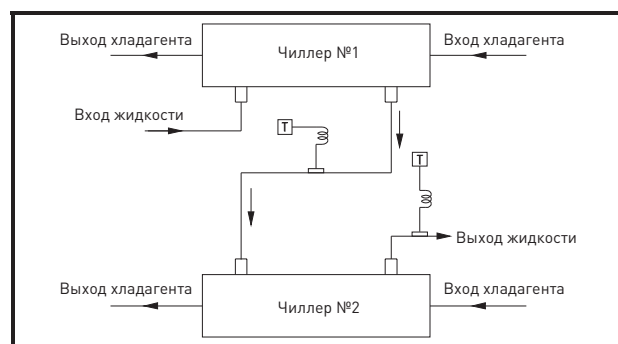
Рис. 3А



**Параллельные чиллеры** – оба чиллера работают одновременно, модулируя изменения нагрузки. Каждый блок работает независимо, измеряя собственную температуру жидкости на выходе. Уставка каждого термостата устанавливается для поддержания желаемой схемы нагрузки (рис. 3А).

**Последовательное применение чиллеров** – там, где требуется большой диапазон температур (более 13,9 °C), чиллер может быть подключен последовательно. В этом случае блоки управляют независимо. Нагрузка зависит от температуры, поэтому выбор чиллера имеет решающее значение (рис. 3В).

Рис. 3В



## Переменный расход через испаритель

Чиллеры Dunham-Bush подходят для системы с переменным расходом через испаритель. Чиллер может поддерживать постоянную температуру жидкости на выходе при изменении расхода через испаритель при соблюдении следующих условий.

- ✳ Расход жидкости через испаритель находится в пределах минимального и максимального расхода жидкости через чиллер в течение всего времени работы
- ✳ Скорость изменения потока не должна превышать 10% в минуту

Несоблюдение вышеуказанных условий вызовет проблемы в работе чиллера и может привести к его отключению.

## Защита от замерзания гликоля

Если имеется возможность воздействия на охладитель или трубопровод жидкости температур ниже нуля, рекомендуется использовать гликоль, если вода не сливается. Рекомендуемая степень защиты на 5,6°C ниже минимальной температуры наружного воздуха в помещении для оборудования и вокруг трубопроводов. Используйте только растворы гликоля, одобренные для работы теплообменника. НЕ используйте автомобильную защиту от замерзания.

Если оборудование используется для подачи охлажденной жидкости с температурой 3,3 °C или ниже, следует использовать гликоль для предотвращения повреждений от замерзания. Уровень защиты от замерзания должен быть на 8,3 °C ниже температуры рассола на выходе. Как показано ниже, использование гликоля приводит к снижению производительности, что необходимо учитывать при выборе установки.

# ПРИКЛАДНЫЕ ДАННЫЕ

Табл. 1: Этиленгликоль

| % E.G.<br>по весу | Температура<br>замерзания |       | Козфф.<br>нагрузки<br>C1 | Мощность<br>в кВт K1 | Козфф.<br>пропускной<br>способности<br>G1 | Козфф.<br>P.D. P1 |
|-------------------|---------------------------|-------|--------------------------|----------------------|-------------------------------------------|-------------------|
|                   | °F                        | °C    |                          |                      |                                           |                   |
| 10                | 26.2                      | -3.2  | 0.995                    | 0.998                | 1.019                                     | 1.050             |
| 15                | 22.4                      | -5.3  | 0.991                    | 0.997                | 1.030                                     | 1.083             |
| 20                | 17.8                      | -7.9  | 0.988                    | 0.996                | 1.044                                     | 1.121             |
| 25                | 12.6                      | -10.8 | 0.984                    | 0.995                | 1.060                                     | 1.170             |
| 30                | 6.7                       | -14.1 | 0.981                    | 0.994                | 1.077                                     | 1.219             |
| 35                | 0.0                       | -17.8 | 0.977                    | 0.992                | 1.097                                     | 1.275             |
| 40                | -10.0                     | -23.3 | 0.973                    | 0.991                | 1.116                                     | 1.331             |
| 45                | -17.5                     | -27.5 | 0.968                    | 0.990                | 1.138                                     | 1.398             |
| 50                | -28.9                     | -33.8 | 0.964                    | 0.989                | 1.161                                     | 1.466             |

Табл. 2: Пропиленгликоль

| % E.G.<br>по весу | Температура<br>замерзания |       | Козфф.<br>нагрузки<br>C2 | Мощность<br>в кВт K2 | Козфф.<br>пропускной<br>способности<br>G2 | Козфф.<br>P.D. P2 |
|-------------------|---------------------------|-------|--------------------------|----------------------|-------------------------------------------|-------------------|
|                   | °F                        | °C    |                          |                      |                                           |                   |
| 10                | 26.1                      | -3.3  | 0.988                    | 0.994                | 1.005                                     | 1.019             |
| 15                | 22.8                      | -5.1  | 0.984                    | 0.992                | 1.008                                     | 1.031             |
| 20                | 19.1                      | -7.2  | 0.978                    | 0.990                | 1.010                                     | 1.051             |
| 25                | 14.5                      | -9.7  | 0.970                    | 0.988                | 1.015                                     | 1.081             |
| 30                | 8.9                       | -12.8 | 0.962                    | 0.986                | 1.021                                     | 1.120             |

Табл. 3: Поправочный коэффициент – Высота

| Высота над уровнем моря |                  | Поправочный<br>коэфф. пропускной<br>способности | Поправочный<br>коэфф.<br>в кВт |
|-------------------------|------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| Фути [м]                | Козфф. пересчета |                                                 |                                |
| 0                       | 0                | 1.00                                            | 1.00                           |
| 2000                    | 600              | 0.99                                            | 1.01                           |
| 4000                    | 1200             | 0.98                                            | 1.02                           |
| 6000                    | 1800             | 0.97                                            | 1.03                           |

Табл. 4: Поправочный коэффициент – Коэффициент загрязнения

| Коэффициент загрязнения |             | Поправочный<br>коэфф. пропускной<br>способности | Поправочный<br>коэфф.<br>в кВт |
|-------------------------|-------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| ч. фут². °F/ BTU        | м². °C/ кВт |                                                 |                                |
| 0.0001                  | 0.018       | 1.000                                           | 1.000                          |
| 0.00025                 | 0.044       | 0.993                                           | 0.997                          |
| 0.00050                 | 0.088       | 0.978                                           | 0.990                          |
| 0.00100                 | 0.176       | 0.951                                           | 0.978                          |

Примечание: P.D. – Потеря давления в испарителе

## СИСТЕМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АККУМУЛЯТОРОВ ХОЛОДА (ITES)

Мир постепенно приближается к серьезному энергетическому кризису. Индустрия HVAC /R оборудования переходит на работу с более эффективными машинами, а также с альтернативными конструкциями и решениями систем. Dunham-Bush, как ведущий поставщик решений HVAC/R, предлагает комплексные решения для систем **ITES**, которые включают в себя выбор оборудования, чиллеры, камеры для льда и **СРМ** для управления системой **ITES**.

Чиллеры Dunham-Bush с ротационно-винтовым компрессором могут легко охлаждать низкотемпературный гликоль до -6,7 °C для загрузки резервуаров для хранения льда. Данные чиллеры могут также обеспечить более высокую температуру подаваемой жидкости, от 4,4 до 7,2 °C, для строительных систем, которые предназначены только для ограничения пика нагрузки.

Dunham-Bush – единственный производитель HVAC/R оборудования, который может предоставить комплексное решение **ITES**, а также собственные продукты для чиллеров, резервуаров для хранения льда и систем управления заводскими помещениями со следующими преимуществами:

**Плата за электроэнергию:** система **ITES** позволяет перенести часть максимальной нагрузки на ночные периоды, когда нагрузка низкая, тем самым снижая плату за электроэнергию в течение всего года.

**Стоимость энергии:** при работе чиллеров в ночное время система **ITES** будет полностью использовать льготы по ночному тарифу на электроэнергию, который намного ниже по сравнению с дневным тарифом.

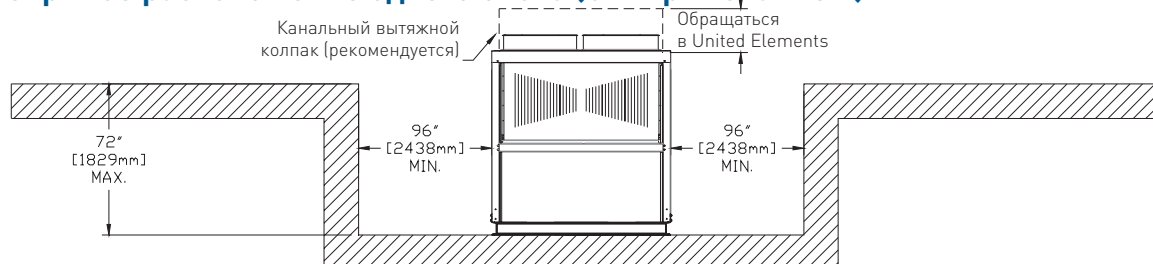
**Скидки:** система **ITES** обычно соответствует требованиям на получение скидок, предлагаемых коммунальными предприятиями или правительством, для оборудования, которое переносит максимальные нагрузки на непииковый период.

**Более низкая температура воздуха:** система **ITES** позволяет производить охлажденную жидкость при температуре подачи 3,3 °C и даже ниже без снижения при этом эффективности системы. Это обеспечивает экономию энергии в насосной системе охлажденной воды, приточно-вытяжных установках и фэнкойлах. Более холодное распределение подаваемого воздуха снижает влажность в помещении, и, таким образом, комфортное охлаждение может быть достигнуто при более высокой температуре в помещении. Это снижает требуемую нагрузку на кондиционирование воздуха и, следовательно, снижает стоимость установки и стоимость эксплуатации системы.

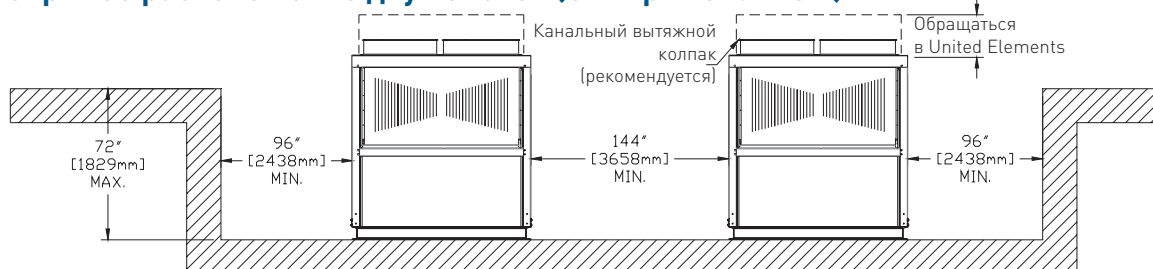
**Резервная холодопроизводительность:** Энергия, накопленная в системе **ITES**, может быть использована для обслуживания пиковых или непредвиденных нагрузок, которые превышают общую холодопроизводительность установленных чиллеров. Это особенно важно для регионов, испытывающих трудности с расширением электростанций, где с помощью системы **ITES** значительно сократится общая нагрузка на здания.

# ТРЕБОВАНИЯ К МИНИМАЛЬНОМУ ПРОСТРАНСТВУ

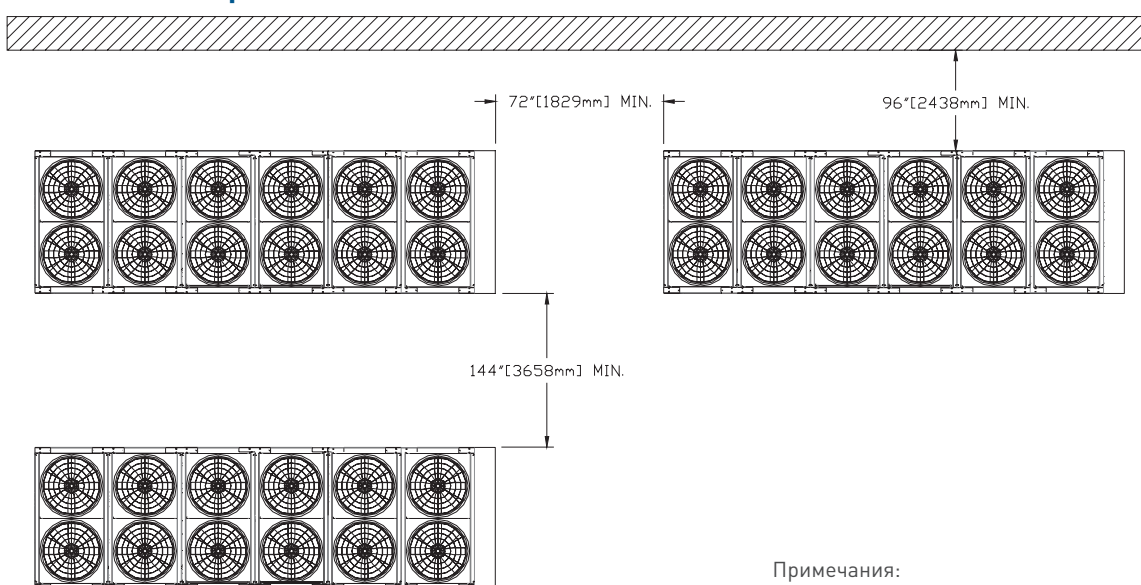
## Скрытое расположение одного блока (см. Примечание 2)



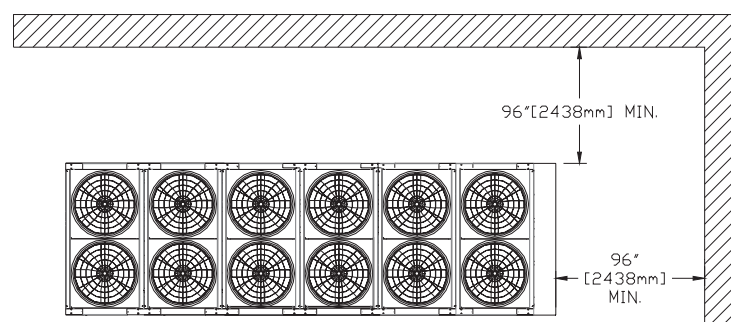
## Скрытое расположение двух блоков (см. Примечание 2)



## Многоблочное расположение



## Угловое скрытое расположение



### Примечания:

- 1) Все размеры являются минимальными, если не указано иное.
- 2) Не рекомендуется использовать метод скрытой установки. Рециркуляцию горячего воздуха из конденсатора при его контакте с турбулентностью приземного слоя воздуха предсказать невозможно. Рециркулируемый горячий воздух может серьезно повлиять на коэффициент энергоэффективности (EER) установки и привести к высокому давлению или отказу двигателя вентилятора по температуре. Компания Dunham Bush не несет ответственности за установку вентиляторов на более высокий уровень с целью смягчения вышеуказанных условий.

# РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

## 1. ОБЩЕЕ

### 1.1 СВОДКА

Поставка и ввод в эксплуатацию полностью собранного на заводе чиллера с воздушным охлаждением конденсатора и винтовым компрессором, подходящего для установки на открытом воздухе. Чиллер с воздушным охлаждением должен поставляться с вертикальным ротационно-винтовым компрессором/компрессорами, испарителем, конденсатором с воздушным охлаждением и с вентилятором, соединительным трубопроводом хладагента, электронным расширительным клапаном, панелью управления, соединениями для охлажденной жидкости. Панель управления должна быть полностью подключена изготовителем для подсоединения контроллера, пускателя, устройств защиты с электрическим питанием и соединениями управления. Моноблочный чиллер должен быть собран на заводе, заправлен и испытан в работе с полным рабочим хладагентом и маслом. Используемый хладагент - R134a - не должен иметь график поэтапного вывода из эксплуатации.

Подрядчик должен поставить и установить чиллеры в соответствии с чертежами. Устройство должно быть установлено в соответствии с настоящей спецификацией.

### 1.2 Гарантия качества

Должна быть проведена оценка производительности чиллера в соответствии с последней версией стандарта AHRI 550/590.

Сосуды должны быть изготовлены и испытаны под давлением в соответствии со стандартами ASME по котлам и сосудам высокого давления, Раздел VIII, секция I – для сосудов, работающих под давлением, без огневого подвода теплоты.

Производитель должен иметь не менее 15 лет опыта производства чиллеров с воздушным охлаждением конденсатора и винтовым компрессором на своем предприятии.

Оборудование должно быть произведено на заводе, зарегистрированном в соответствии со стандартом ISO9001.

Чиллеры должны иметь лицензию ETL для регионов Северной Америки и Канады.

[ОПЦИЯ] Стандарт ASHRAE 15 «Коды безопасности для механического охлаждения».

[ОПЦИЯ] На европейском рынке требуется сертификат PED.

Заводские испытания: Чиллер должен быть испытан под давлением, откачан и полностью заправлен хладагентом и маслом. Чиллер должен также быть испытан при прохождении воды через сосуды.

В распоряжении производителя должна находиться организация технического обслуживания с обученным обслуживающим персоналом.

### 1.3 Проектная база

На строительных чертежах указана система, основанная на выбранном производителе оборудования и

проектных данных, доступных инженеру во время подготовки строительной документации. Снабжение электроэнергией, размеры, конфигурация и распределение пространства соответствуют рекомендациям и требованиям этого производителя.

Другим зарегистрированным или одобренным производителям рекомендуется предоставить оборудование для этого же проекта; однако Подрядчик и / или Поставщик несут ответственность за обеспечение соответствия оборудования проектной базе. Никакая компенсация не должна утверждаться за изменения, требуемые проектировщиком или другими производителями касательно различных услуг, пространств, зазоров и т.д.

### 1.4 Доставка, хранение и погрузочно-разгрузочные работы

Установка должна быть доставлена на рабочую площадку полностью собранной со всеми соединительными трубопроводами хладагента и внутренней проводкой, готовой к установке в полевых условиях и заправленной производителем хладагентом и маслом. После поставки оборудование должно храниться в закрытом помещении, вдали от строительной грязи, пыли, влаги или любых других опасных материалов, которые могли бы повредить чиллеры. Осмотрите транспортировочный брезент, мешки или ящики, чтобы убедиться, что во время транспортировки не скопилась вода. Защитные транспортировочные чехлы должны храниться вместе с чиллером до тех пор, пока он не будет готов к установке.

### 1.5 Гарантия

Гарантия на чиллер от производителя действует в течение 12 месяцев с даты запуска или 18 месяцев с даты отгрузки, в зависимости от того, что наступит раньше. Пуск должен выполняться уполномоченным сервисным персоналом, а гарантия распространяется на замену деталей и не включает трудозатраты и расходные материалы, такие как хладагент, масло, сушилки фильтров и т.д.

### 1.6 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание чиллеров входит в обязанности владельца и выполняется в соответствии с инструкциями производителя.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКЦИИ

### 2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Установки должны быть подобраны в соответствии с графиками производительности и чертежами. Производительность оборудования оценивается в соответствии со стандартом AHRI 550/590.

Установка должна запускаться при температуре жидкости на входе в охладитель 35 °C.

Установка должна обеспечивать температуру охлажденной жидкости от 4,5 до 12,8 °C в стандартном исполнении.

# РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

## [ОПЦИОНАЛЬНО]:

- А. Двухрежимный режим работы – установка должна быть применима в работе с использованием тепловой энергии хранилищ льда при температуре подаваемого рассола до  $-7,8^{\circ}\text{C}$ .
- В. Низкотемпературное исполнение – установка должна быть способна к технологическому охлаждению при температуре подаваемой жидкости до  $-7,8^{\circ}\text{C}$ .
- Установка рассчитана на работу при температуре окружающей среды от  $7$  до  $46^{\circ}\text{C}$ .

## [ОПЦИОНАЛЬНО]:

- А. Исполнение для низких температур наружного воздуха (LA1) – Установка должна работать при температуре наружного воздуха до  $-10^{\circ}\text{C}$ .
- В. Исполнение для экстремально низких температур наружного воздуха (LA2) – Установка должна работать при температуре наружного воздуха до  $-29^{\circ}\text{C}$ .
- Установка должна быть способна работать от трехфазного источника питания 50 Гц с напряжением в пределах  $\pm 10\%$  для 400 В и  $+6\%$ - $10\%$  для 415 В. Управляющее напряжение должно составлять 115В/1Ф/50Гц.

## 2.2 Конструкция

Панели установки, блоки управления должны быть изготовлены из толстостенной оцинкованной стали с термообработанным порошковым покрытием, чтобы пройти 1000-часовое испытание в солевом тумане в соответствии со стандартом ATSM B117.

## 2.3 Компрессор

Моноблочный чиллер должен быть оснащен полугерметичным(и) ротационным(и) двухвинтовым(и) компрессором/компрессорами, приводимым(и) в действие 2-полюсным двигателем с частотой вращения 2950 об/мин. Каждый компрессор должен иметь маслосборник. Перепад давления масел должен контролироваться во время работы для поддержания надлежащего уровня масляной смазки во всей смазочной системе. К каждому компрессору должен прилагаться электромаслонагреватель для поддержания требуемой температуры масла во время простоя. Нагреватель должен быть включен при выключении чиллера. Каждый компрессор должен иметь смотровое стекло, нагнетательный обратный клапан, всасывающий фильтр и нагнетательный сервисный клапан. Регулирование производительности компрессора должно осуществляться посредством золотникового клапана с электрическим и гидравлическим приводом, имеющегося в каждом компрессоре. Подшипник должен быть шариковым, предназначенным для работы в неблагоприятных условиях, а также должен выдерживать как радиальные, так и осевые нагрузки. Двигатель компрессора должен быть полугерметичным, 2-полюсным, асинхронным короткозамкнутым, с охлаждением газообразным хладагентом и изоляцией класса F. Обмотка двигателя должна иметь встроенные терморезисторы для защиты двигателя от перегрева. Терморезисторы должны быть подключены к полупроводниковому модулю защиты двигателя.

## [ОПЦИОНАЛЬНО]:

Впускной сервисный клапан компрессора – Для дополнительной изоляции компрессора от испарителя.

## 2.4 Испаритель

Корпус испарителя должен быть очищаемым кожухотрубным, затопленного типа. Он должен быть изготовлен из листового проката из углеродистой стали со швами, полученными при сварке плавлением, или из стандартных труб из углеродистой стали. Концевые пластины должны быть изготовлены из углеродистой стали прецизионным сверлением с рассверливанием отверстий для размещения труб. Должна быть установлена промежуточная опора для труб для обеспечения необходимой опоры для труб между трубными решетками. Трубы должны быть медными, бесшовными, высокоэффективными, с внутренним усилением и внешним оребрением, механически расширенными в неподвижные стальные трубные решетки. Диаметр трубы должен составлять  $\frac{3}{4}$  дюйма, а толщина –  $0,025$  дюйма. Затопленный испаритель должен иметь встроенный распределитель для равной подачи хладагента под пучок труб для обеспечения равномерного испарения; для обеспечения разделения паров должны быть предусмотрены разделительные перегородки.

Водяная камера должна быть съемной для очистки труб. Подключение воды должно иметь кромки Victaulic в соответствии со стандартом ANSI / AWWAC-606. В водяной камере должны быть предусмотрены вентиляционные и спускные пробки. Со стороны корпуса испарителя должен быть установлен предохранительный клапан с возможностью отвода хладагента.

Полость испарителя со стороны хладагента должна быть спроектирована и изготовлена в соответствии со стандартами ASME для сосудов, работающих под давлением, без огневого подвода теплоты. Корпусная сторона испарителя должна быть рассчитана на рабочее давление до 13,8 бар и проходить испытание пневматическим давлением 15,2 бар. Сторона трубы должна быть рассчитана на рабочее давление 10,3 бар и проходить испытание на гидростатическое давление 13,4 бар.

Затопленный испаритель должен иметь эффективную и надежную установку для регенерации масла. Установка регенерации масла должна обеспечивать постоянную работу испарителя с максимальной эффективностью и обеспечивать оптимальную энергоэффективность в течение длительных периодов работы при частичной нагрузке. Оборудование без установки регенерации масла неприемлемо.

Все низкотемпературные поверхности должны быть изолированы на заводе полиэтиленовой смолой толщиной 25 мм с коэффициентом теплопроводности  $0,26 \text{ BTU-дюйм/ час.фут}^2.^{\circ}\text{F}$ .

## [ОПЦИОНАЛЬНО]:

- А. Фланцевое гидравлическое подключение к испарителю – Вместо соединения Victaulic должно быть предусмотрено фланцевое гидравлическое подключение.
- В. Двойной слой изоляции – Испаритель должен быть

# РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

оснащен изоляцией толщиной 50 мм для герметичных элементов с целью дополнительной устойчивости к конденсации.

- C. Сосуд рабочего давления 1,7 МПа – Должен быть предусмотрен испаритель с рабочим давлением 1,7 МПа со стороны корпуса.
- D. Соответствие требованиям директивы PED – Для установки в европейских странах должен быть предусмотрен испаритель, соответствующий требованиям PED.

## 2.5 Конденсатор и вентиляторы

Конденсатор должен быть изготовлен из микроканальной трубы из алюминиевого сплава, спаянной вместе с ребрами из алюминиевого сплава. При изготовлении конденсатора должен быть использован материал одного типа с целью предотвращения гальванической коррозии из-за контакта различных металлов. Микроканальный конденсатор должен иметь антикоррозионное покрытие и выдерживать более 1400 часов антикоррозионного теста с использованием морской воды (SWAAT) в соответствии со стандартом ASTM G85-A3.

V-образная конструкция конденсатора позволяет увеличить поверхность теплопередачи, а разделительные перегородки конденсатора должны полностью разделять каждое отделение для вентилятора конденсатора для управления воздушным потоком путем циклирования вентиляторов и управления ступенями вентиляторов для поддержания оптимального гидростатического напора. Покрытие конденсатора должно быть изготовлено из оцинкованной стали, а перегородки – из оцинкованной стали с порошковым покрытием.

Вентилятор должен быть пропеллерного типа с прямым приводом, изготовленным из лопастей из сверхпрочного сплава для обеспечения более высокой стойкости к истиранию пылью и песком. Вентилятор должен быть защищен кожухом из стальной проволоки с порошковым покрытием.

Двигатель должен быть 3-фазным, закрытого типа с вентиляторным охлаждением, асинхронным короткозамкнутым, с корпусом со степенью защиты IP55 и изоляцией класса F. Подшипник двигателя должен постоянно смазываться. Двигатель должен иметь внутреннюю тепловую защиту.

Вентилятор и двигатель в сборе должны быть жестко прикреплены к корпусу с помощью кронштейнов вентилятора из толстой стали с порошковым покрытием с отводом воздуха вверх. Полная мощность отдачи конденсатора (опция доступна только для конденсаторов из алюминиевых ребер/медных труб).

### [ОПЦИОНАЛЬНО]:

- A. Микроканальный конденсатор [Е-покрытие] – Конденсатор должен быть изготовлен из микроканальной трубы из алюминиевого сплава, спаянной вместе с ребрами из алюминиевого сплава. При изготовлении конденсатора должен быть использован материал одного типа с целью предотвращения

гальванической коррозии из-за контакта различных металлов. Микроканальный конденсатор должен быть покрыт защитным покрытием, которое позволит ему выдержать не менее 3000 часов антикоррозионного теста с использованием морской воды (SWAAT) в соответствии со стандартом ASTM G85-A3.

- B. Конденсатор из алюминиевых ребер / медных труб – Конденсатор должен быть изготовлен из бесшовных медных труб с внутренней разделкой кромок и штампованных алюминиевых ребер с саморазъемными воротничками в шахматном порядке. Должно быть выполнено механическое оребрение медных труб.
- C. Конденсатор из алюминиевых ребер с предварительным нанесением покрытием / медных труб – Конструкция конденсатора из медных труб / алюминиевых ребер с предварительным покрытием должна быть изготовлена из бесшовных медных труб с внутренней разделкой кромок; трубы должны быть механически расширены в алюминиевые ребра с предварительным покрытием (гидрофильным покрытием). Трубная решетка должна быть изготовлена из оцинкованной стали, а разделительные перегородки – из оцинкованной стали с порошковым покрытием.
- D. Конденсатор из медных труб / медных ребер – Конструкция медного конденсатора должна быть изготовлена из бесшовных медных труб с внутренней разделкой кромок; трубы должны быть механически расширены в медные ребра. Трубная решетка должна быть из оцинкованной или нержавеющей стали, а разделительные перегородки должны быть из оцинкованной стали с порошковым покрытием.
- E. Конденсатор из алюминиевых ребер с постпокрытием / медных труб – Конструкция конденсатора из медных труб / алюминиевых ребер с постпокрытием должна быть изготовлена из бесшовных медных труб с внутренней разделкой кромок; трубы должны быть механически расширены в алюминиевые ребра. Трубная решетка должна быть изготовлена из оцинкованной стали. После изготовления конденсатора он должен быть покрыт антикоррозионным покрытием. Разделительные перегородки должны быть изготовлены из оцинкованной стали с порошковым покрытием.
- F. Защитная решетка для конденсатора – Должна быть предусмотрена защитная решетка для защиты конденсатора от несанкционированного доступа.

## 2.6 Контур хладагента

Контур хладагента должен включать нагнетательные сервисные клапаны, запорный клапан жидкостной линии, масляный фильтр, сменный фильтр-осушитель и смотровое стекло на жидкостной линии. Для заправки хладагента должен быть предусмотрен угловой клапан жидкостной линии. На корпусе испарителя и компрессора должны быть предусмотрены клапаны сброса давления.

Моноблочный чиллер должен быть оснащен электронным расширительным клапаном для точного регулирования расхода хладагента и повышения эффективности за счет оптимизации перегрева всасывания и нагнета-

# РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

ния. Кроме того, система регулирования подачи хладагента должна оптимизировать уровень жидкого хладагента в затопленном испарителе, чтобы защитить компрессор от образования пробок из-за жидкого хладагента. Системы управления с нерегулируемым отверстием неприемлемы.

## [ОПЦИОНАЛЬНО]:

- А. Рекуперация тепла – Кожухотрубный теплообменник, предусмотренный производителем, для рекуперации отработанного тепла из системы с целью производства горячей воды с температурой до 55°C.
- В. Байпас горячего газа – Должен быть установлен производителем для работы примерно до 10% от полной нагрузки.

## 2.7 Маслообеспечение

Блок чиллера должен обеспечивать надлежащую смазку во время работы с целью продления срока службы компрессора и сохранения эффективности системы. Эффективная смазочная система с перепадом давления должна иметь масляный фильтр, смотровое стекло, маслосборник и нагреватель маслосборника. Масляный обогреватель должен быть включен при выключенном чиллере для предотвращения разбавления масла. Масляный насос неприемлем.

## 2.8 Электроподключения и панель управления

Электрические коммутационные устройства, контроллер, датчики-трансмисмиттеры и реле должны быть размещены на панели IP54. Корпус панели должен быть изготовлен из оцинкованной стали с порошковым покрытием для защиты от коррозии. Панель должна быть разделена на два отдельных отсека или иметь две отдельные панели для раздельного размещения устройств питания и управления.

Фирма-изготовитель чиллера должна обеспечить подходящий пускатель с пониженным пуском (с использованием части обмотки или типа звезда-треугольник) для двигателя компрессора, чтобы свести к минимуму пусковой ток. Стартер должен быть установлен на заводе, подключен к двигателю и контроллеру. Стартер должен обеспечивать достаточный пусковой момент и требуемое ускорение компрессора во время пуска.

Отсек электрической панели должен включать:

- А. Клеммная колодка подводимой мощности, подходящая для однократного ввода трехфазного 3-проводного источника питания с заданным напряжением.
- В. Автоматический выключатель для каждого компрессора.
- С. Полупроводниковый / тепловой двигатель компрессора с модулем защиты от перегрузки по току для каждой фазы.
- Д. Полупроводниковый модуль защиты двигателя компрессора от перегрева.
- Е. Реле изменения фазы пониженного/ повышенного напряжения и дисбаланса.

Пусковые контакторы компрессора и автоматические выключатели должны быть надежно подключены к основной входной клеммной колодке. Полупроводниковый/тепловой внешний предохранитель компрессора от перегрузки, модули защиты от перегрева, реле фазы повышенного/пониженного напряжения должны быть заблокированы с контакторами пускателя компрессора для обеспечения надлежащей защиты двигателя компрессора.

## [ОПЦИОНАЛЬНО]:

- А. Панель управления IP55 – Опция для обновления стандартной панели управления со степенью защиты IP54 до уровня IP55.
- В. В. Установленный на блоке главный выключатель – Не плавкий выключатель с внешней блокируемой рукояткой предназначен для отключения основного входящего источника питания блока для техобслуживания.
- С. Прерыватель замыкания на землю (GFI) – Обеспечивает защиту оборудования от замыкания на землю.
- Д. Устройство плавного пуска для двигателей компрессоров – Полупроводниковый пускатель поставляется с байпасным контактором вместо стандартного пускателя для улучшения пусковых характеристик компрессора.
- Е. Вольтметр / Амперметр – Аналоговый амперметр или вольтметр с 3-фазным переключателем для быстрой индикации напряжения и тока в системе.

## 2.9 Элементы управления

### 2.9.1 Общее

Моноблочный чиллер должен быть оборудован автономным упреждающим усовершенствованным контроллером, который может адаптироваться к нештатным условиям работы. Программа алгоритма установки и рабочие параметры должны храниться во flash-памяти, не требующей резервной батареи. Контроллер, для которого требуется резервная батарея, не допускается к использованию.

Питание цепи управления напряжением 115В должно обеспечиваться с помощью установленного производителем на панели трансформатора для цепей управления. Внешний источник питания для цепи управления недопустим.

Контроллер должен быть оснащен удобным для пользователя полуграфическим дисплеем 132 на 64 пикселя с подсветкой и выделенными клавишами, которые обеспечивают легкий доступ к рабочим параметрам агрегата, контрольным точкам и истории аварийных сигналов. Должны быть доступны выделенные физические кнопки, позволяющие пользователю получать доступ к информации в зависимости от уровня безопасности пароля. Для защиты контроллера чиллера от несанкционированного доступа должно быть обеспечено не менее трех уровней пароля – для оператора, обслуживающего персонала и для доступа к критически важным настройкам изготовителя установки.

# РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

Контроллер должен быть снабжен набором клемм, которые подключаются к различным устройствам, таким как датчики температуры, датчики давления и тока, соленоидные клапаны, контакторы компрессоров, электронный расширительный клапан, реле управления. Контроллер должен конфигурировать и подключать несколько блоков, что позволяет осуществлять последовательное управление без дополнительного оборудования. Контроллер должен выполнять все программные операции. Он должен отображать рабочие параметры установки, информацию о компрессоре, историю аварийных сигналов и должен иметь возможность изменять параметры.

Контроллер должен иметь возможность проводить как самодиагностику, так и диагностику подключенных устройств; аварийные сообщения должны автоматически отображаться на неисправных устройствах.

Все сообщения должны отображаться на английском языке. Отображаемые показания и настройки должны выбираться между единицами британской системы и единицами системы СИ.

Контроль температуры охлажденной воды на выходе должен осуществляется путем ввода уставки температуры воды с точностью до 0,5 °C и перевода контроллера в режим автоматического управления. Контроллер должен контролировать все функции управления и переводить золотниковый клапан компрессора в калиброванное положение. Цикл нагрузки компрессора должен программироваться и настраиваться в соответствии с требованиями тепловой нагрузки здания. Регулируемый диапазон нагрузки должен составлять от 0,1 до 0,4% с шагом, чтобы предотвратить чрезмерное повышение нагрузки при запуске.

Контроллер должен непрерывно отслеживать температуру воды на выходе из испарителя, скорость изменения температуры охлажденной воды на выходе, давление в испарителе и конденсаторе, мощность компрессора и температуру хладагента на выходе.

Контроллер должен принимать низкоуровневый сигнал дистанционного управления. Дистанционный запуск/остановка должны быть предусмотрены в стандартной комплектации для запуска/остановки оборудования по внешнему сигналу типа «включить-выключить».

## [ОПЦИОНАЛЬНО]:

Сброс настроек температуры охлажденной воды – Контроллер должен принимать сигнал сброса температуры охлажденной воды напряжением от 0 до 5 В постоянного тока для сброса уставки температуры подачи охлажденной воды в зависимости от внешнего запроса. Ограничение спроса / ограничение тока – контроллер должен быть способен принимать сигнал ограничения спроса напряжением от 0 до 5 В постоянного тока для ограничения рабочего тока компрессоров во время работы установки.

Электрическая панель управления должна быть подключена таким образом, чтобы обеспечивать полностью автоматическую работу во время первоначального запуска, штатного режима работы и отключения установки. Система управления должна содержать

следующие устройства управления, отображения и безопасности:

## 2.9.2 Автоматическое управление

- Инкрементные контакторы двигателя компрессора
- Таймер задержки запуска
- Таймер защиты от повторного использования
- Реле блокировки нагревателя маслосборника
- Управление включением/выключением насоса охлажденной воды
- Программирование на семидневный рабочий цикл

## 2.9.3 Ручное управление

- Автоматический/Локальный/Удаленный переключатель
- Выключатели остановки и запуска цепи управления
- Переключатель включения компрессора

## [ОПЦИОНАЛЬНО]:

Двухрежимный переключатель – Цифровой вход для переключения работы установки из режима охлаждения в режим заморозки.

## 2.9.4 Индикаторные лампы

- Высокая температура двигателя компрессора
- Перегрузка двигателя компрессора
- Общий аварийный сигнал системы

Система управления должна быть снабжена устройством защиты от от работы с короткими циклами. Система управления должна ограничивать запуск компрессора минимум 15 минутами между запусками.

## 2.9.5 Регулирование подачи хладагента

- Управление расходом хладагента должно осуществляться с помощью прецизионного электронного расширительного клапана
- Соленоидные клапаны загрузки и разгрузки компрессора

## 2.9.6 Сведения о системе

Дисплей чиллера должен отображать следующую информацию по эксплуатации:

- Температура охлажденной воды на выходе
- Ввод температуры охлажденной воды
- Температура нагнетания компрессора
- Производная температуры охлажденной воды на выходе
- Давление в испарителе
- Давление в конденсаторе
- Температура наружного воздуха
- Потребляемая мощность компрессора для каждого компрессора
- Прошедшее время работы каждого компрессора
- Состояние запуска компрессора
- Состояние датчика уровня масла
- Состояние переключателя расхода воды
- Состояние внешней команды запуска/остановки

# РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

- Процентная доля производительности компрессора
- Процент открытия электронного расширительного клапана

## [ОПЦИОНАЛЬНО]:

- Номинальное напряжение питания
- Значение сброса настроек температуры охлажденной воды
- Предельное значение спроса

## 2.9.7 Обеспечение безопасности

- Защита от короткого замыкания.
- Защита двигателя компрессора от перегрузки (3 фазы)
- Защита от реле пониженного или повышенного напряжения и обрыва фазы
- Защита от обратного хода
- Защита двигателя компрессора от перегрева
- Защита от высокой температуры нагнетания
- Защита от низкого уровня масла с помощью оптического датчика
- Защита от высокого давления конденсатора
- Защита от низкого давления в испарителе
- Защита от низкого перепада давления
- Защита от замерзания (от низкой температуры охлажденной жидкости на выходе)
- Защита от потери расхода охлажденной воды
- Защита от ошибки запуска компрессора
- Защита от потери электроснабжения
- Защита от ошибки датчика
- Защита от потери хладагента
- Защита от блокировки при низких температурах наружного воздуха

Контроллер может сохранять до 99 случаев аварийных ситуаций, включая время сбоя, а также данные о критических показаниях датчиков в истории аварийных ситуаций. Этот инструмент поможет сервисным специалистам в устранении неполадок, что позволит свести к минимуму время простоя и аварийные отключения.

## 2.9.8 Удаленный контроль (взаимодействие с BMS)

Контроллер должен быть спроектирован таким образом, чтобы облегчить взаимодействие с системой BMS с помощью дополнительной дополнительной карты связи.

На выбор пользователя должны быть предложены различные протоколы связи, указанные ниже.

- Modbus RTU RS485 / TCP/IP
- BACnet TCP/IP / MsTP / PTP
- LonWorks

## 2.9.9 Дополнительные аксессуары

Завод должен поставлять нижеприведенные аксессуары для установки заказчиком на месте.

- Реле протока воды в испарителе – Атмосферозащищенное реле протока с тремя вариантами на выбор заказчика; Реле протока с маркировкой CE; Реле протока NEMA 1 и NEMA 4
- Резиновые демпферы
- Пружинные амортизаторы

## 3 ИСПОЛНЕНИЕ

### 3.1 Монтаж

Чиллер должен быть установлен строго в соответствии с рекомендациями производителя, изложенными в инструкции по монтажу, чертежах и тендерной документации. Необходимо обеспечить требуемое пространство для обслуживания в соответствии с чертежами изготовителя. Установите фильтры на входе в испаритель, чтобы предотвратить попадание мусора или других частиц в испаритель во время работ по прокладке трубопроводов и первоначальной промывке системы. Требуется координация совместной работы с подрядчиком по электроснабжению и подрядчиками по контролю для обеспечения электроснабжения и установления необходимых линий связи.

### 3.2 Пуско-накладочные работы

Чиллер должен быть введен в эксплуатацию сервисным представителем производителя или его местным представителем. Обслуживающий персонал должен быть обучен и уполномочен производителем для запуска поставляемых установок. Ввод в эксплуатацию также должен включать инструктаж операторов по эксплуатации и техническому обслуживанию чиллера.



Отдельные технические характеристики товаров могут отличаться от описанных в каталоге в связи с постоянным совершенствованием продукции. Дизайн и технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

Данный каталог не является техническим или сервисным руководством. Информация, содержащаяся в нем, не рекомендуется к копированию в проектную документацию без детальной проработки.

Перед установкой устройства, пожалуйста, ознакомьтесь с руководством по установке, а перед началом его использования изучите руководство по эксплуатации.

Чтобы получить подробную актуальную информацию, пожалуйста, обратитесь к Вашему менеджеру.



**United Elements, официальный дистрибьютор  
продукции Dunham Bush на территории России**

**United Elements Group**

105122, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 5, стр. 1.  
Тел./факс (495) 790-74-34

197110, Санкт-Петербург, ул. Большая Разночинная, д. 32.  
Тел. (812) 718-55-11, факс (812) 718-55-14

[www.uel.ru](http://www.uel.ru), [info@uelements.com](mailto:info@uelements.com)

Отдел обслуживания клиентов +7 800 200-02-40