



ACHELOUS

Чиллеры с воздушным охлаждением конденсатора
и винтовым компрессором **AVX-A**

Холодопроизводительность: 338 – 1929 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 отребований.

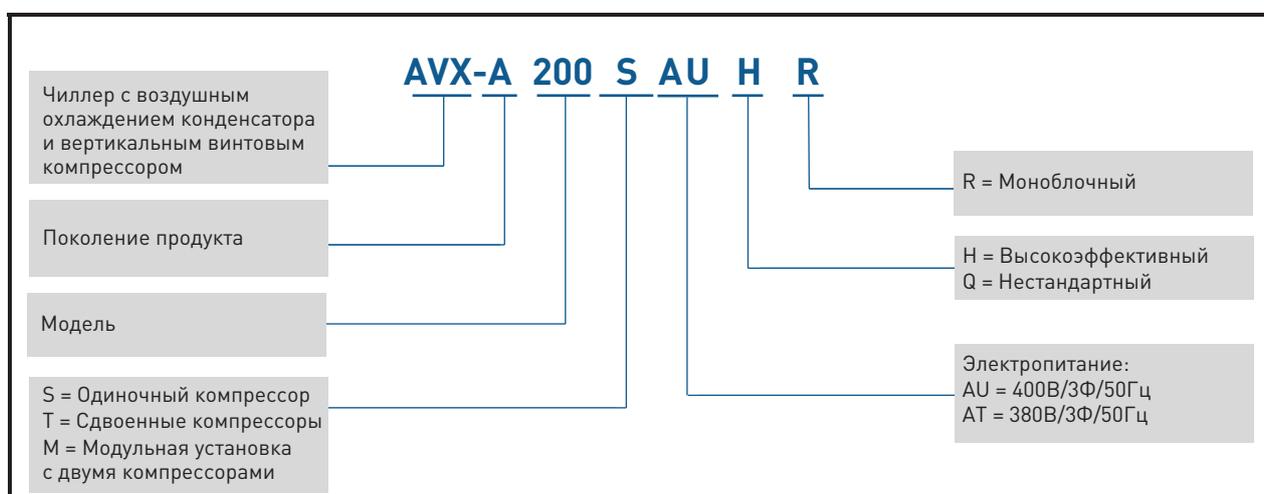
Бренд Dunham-Bush известен во всем мире своей технологией производства чиллеров с ротационно-винтовым компрессором. За более чем 45-летний опыт в производстве и монтаже винтовых компрессоров и чиллеров тысячи наших чиллеров наработали более 100 000 часов работы без каких-либо поломок или потребности в капитальном ремонте компрессора. Теперь компания Dunham-Bush представляет ротационно-винтовые тепловые насосы с воздушным охлаждением с непревзойденной производительностью и надежностью.

Чиллеры **ACHELOUS AVX-A** с воздушным охлаждением конденсатора и винтовым компрессором имеют **холодопроизводительность 338 – 1929 кВт** и используют экологически чистый хладагент R134a. Данная линейка продуктов отличается высокой энергоэффективностью, простотой монтажа, гибкостью управления, высокой надежностью и усовершенствованным контроллером Vision 2020i. Серия чиллеров AVX-A сертифицирована согласно стандарту AHRI 550/590 и соответствует стандарту ASHRAE 90.1-2016.

СОДЕРЖАНИЕ

Вступление.....	2	Данные звукового давления.....	13
Номенклатура.....	2	Габаритные данные.....	14
Общие особенности.....	3	Схема допустимой нагрузки на основание.....	20
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.....	27
Физические характеристики.....	10	Руководство по техническим характеристикам.....	28
Электротехнические данные.....	12		

НОМЕНКЛАТУРА



ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ



ОСОБЕННОСТИ ЧИЛЛЕРА

Основные

- ❖ 40 моделей 338– 1929 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 ~ 52°C
- ❖ Чиллеры имеют лицензию ETL для регионов Северной Америки и Канады

Компрессор

- ❖ Новое поколение вертикальных винтовых компрессоров Dunham-Bush MSC с уникальной запатентованной технологией двухвинтовых компрессоров обеспечивает высокую надежность и стабильность при низком уровне шума
- ❖ Оптимизированное управление маслом благодаря использованию до 2-х встроенных маслоотделителей. Многослойный сетчатый элемент эффективно отделяет масло от газового пара
- ❖ Внешний масляный насос не требуется
- ❖ Запатентованная конструкция винтового профиля, специально разработанная для работы с хладагентом R134a, обеспечивает максимальную эффективность работы
- ❖ Оптимизирован внутренний объем, расположение и размеры портов для достижения наилучшей эффективности
- ❖ Стабильная нагрузка и разгрузка компрессора с

помощью механизма золотникового клапана с гидравлическим приводом; прочная и безотказная конструкция

- ❖ Герметичная конструкция исключает протечки корпуса, не требует обслуживания внутренних деталей, периодического демонтажа и капитального ремонта компрессора
- ❖ Конструкция с прямым приводом исключает необходимость в зубчатой передаче, а также повышает эффективность и надежность
- ❖ Для удобства обслуживания каждый компрессор оснащен запорными клапанами на нагнетании

Испаритель

- ❖ Кожухотрубный теплообменник затопленного типа
- ❖ Встроенные оребренные медные трубы для увеличения площади теплопередачи
- ❖ Очищаемые медные трубки для поддержания высокой эффективности
- ❖ Съемные водоприёмники 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) – 19 мм 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

ОСОБЕННОСТИ ЧИЛЛЕРА

Конденсатор и вентиляторы

- ❖ Конденсатор изготовлен из бесшовных медных труб с внутренней разделкой кромок, расширенных в штампованные алюминиевые шлицованные ребра в шахматном порядке
- ❖ Испытание на герметичность и давление при манометрическом давлении 31 бар
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 для наружного применения

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
- ❖ Жидкий хладагент доохлаждается в экономайзере перед поступлением в испаритель; испаряющийся хладагент из экономайзера подается в отверстие для впрыска паров в компрессор
- ❖ Экономайзер увеличивает холодопроизводительность за счет доохлаждения

Панель управления

- ❖ Атмосферостойкий электрический корпус, изготовленный из толстостенной листовой стали с термобработанным порошковым покрытием
- ❖ Единый ввод питания для всех моделей, за исключением нижеперечисленных модульных чиллеров, которым в стандартной комплектации требуется двухточечное подключение:
 - AVX-A 450M (50 Гц)
 - AVX-A 490M (50 Гц)
 - AVX-A 520M (50 Гц)
- ❖ 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, переворачивания 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 упреждающий 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

ОСОБЕННОСТИ ЧИЛЛЕРА

- ✿ 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

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. Владельцу 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 систем 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** включает или выключит чиллер согласно требуемой холодопроизводительности 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

- ❖ **Рекуперация тепла (DES)** – Пароохладитель горячего газа; кожухотрубный теплообменник, который рекуперировывает «отработанное» тепло от компрессора для производства горячей воды с температурой до 55 °С.
- ❖ **Защита конденсатора от коррозии** – Для лучшей защиты от коррозии предусмотрены медные (CU) ребра или ребра с гидрофильным покрытием. DB-COAT – решение для конденсатора с дополнительным покрытием, обеспечивающее надежную защиту от коррозии в суровых условиях окружающей среды.
- ❖ **Байпасирование горячего газа** – Требуется для поддержания работы установки ниже минимальной ненагруженной производительности.
- ❖ **Сервисный клапан** – Сервисный клапан всасывания компрессора поставляется для дополнительной изоляции компрессора от испарителя.
- ❖ **Фланцевый полугерметичный компрессор** – Полу-герметичный компрессор предоставляется по запросу.
- ❖ **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 °С.
- ❖ **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 °С.
- ❖ **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 °С или ниже, погружной нагреватель и циркуляционный насос будут работать для предотвращения замерзания воды в испарителе.
- ❖ **Защитная решетка для конденсатора** – Для защиты конденсатора от несанкционированного доступа.
- ❖ **Фланцевое гидравлическое подключение к испарителю** – Фланцевое гидравлическое подключение доступно в качестве опции.
- ❖ **Сосуд рабочего давления 1,7 МПа** – Испаритель с рабочим давлением 1,7 МПа со стороны воды.
- ❖ **Акустическая изоляция компрессора** – Может быть добавлена акустическая изоляция компрессора для еще большего снижения уровня шума оборудования.
- ❖ **Двухрежимный режим работы** – Оборудование с двухрежимным режимом работы способно обеспечивать температуру охлажденной жидкости до -7,8 °С 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 °С 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.
- ❖ **Комплект модульных трубопроводов** – Соединительная труба испарителя и аксессуары для модульных чиллеров для удобной сборки на месте.

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.
- ❖ **Одноточечное гнездо питания** – Быстрая и простая установка в полевых условиях с одним основным источником питания. Применимо только к нижеприведенным моделям:
 - AVX-A 450M (50 Гц)
 - AVX-A 490M (50 Гц)
 - AVX-A 520M (50 Гц)
- ❖ **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 мА от BAS. Ограничение спроса позволяет ограничить максимальный ток, потребляемый компрессорами, с помощью сигнала 4 – 20 мА от BAS.
- ❖ **Контроль напряжения питания системы** – это функция безопасности для защиты системы от высокого и низкого напряжения из-за несбалансированного источника питания. Контроллер вызовет сигнал тревоги высокого или низкого напряжения и отключит работающую систему.

ОПЦИИ И АКСЕССУАРЫ

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

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 SE; 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

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 $\pm 0,5$ °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

Модель AVX-A		95S	115S	135T	140S	170S	170T	185T	200S	220S	235T	250S
Холодопроизводительность	TR	96.1	116.8	136.0	140.8	169.7	170.9	188.0	191.1	221.9	235.1	251.3
	кВт	338	411	478	495	597	601	661	672	780	827	884
Потребляемая мощность	кВт	104.4	129.6	157.8	158.6	181.7	187.6	206.4	198.2	232.0	251.4	262.3
Энергоэффективность	кВт/TR	1.086	1.110	1.160	1.104	1.071	1.098	1.098	1.037	1.046	1.069	1.044
COP	кВт/кВт _т	3.237	3.170	3.031	3.185	3.285	3.204	3.203	3.391	3.364	3.289	3.370
Компрессор												
Количество		1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1
RPM		2950	2950	2950	2950	2950	2950	2950	2950	2950	2950	2950
Мин. % снижения производительности		25%	25%	12.5%	25%	25%	12.5%	12.5%	25%	25%	12.5%	25%
Количество холодильных контуров		1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1
Испаритель												
Модель (количество)		C4R (1)	1CR (1)	1DRT (1)	1DR (1)	2ER (1)	2ERT (1)	2FRT (1)	2FR (1)	EBR (1)	EBRT (1)	JCR (1)
Подсоединения для воды	дюйм	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6	8
	мм	101.6	127	127	127	152.4	152.4	152.4	152.4	152.4	152.4	203.2
Ном. расход воды	л/с	14.5	17.7	20.6	21.3	25.7	25.8	28.4	28.9	33.6	35.5	38.0
Ном. потеря давления воды	кПа	27.5	64.0	67.9	66.7	68.8	68.5	66.4	66.4	70.9	70.9	63.1
Мин. расход воды	л/с	8.9	7.4	8.7	8.7	10.3	10.3	11.8	11.8	13.3	13.3	15.9
Макс. расход воды	л/с	29.7	24.5	29.0	29.0	34.2	34.2	39.4	39.4	44.2	44.2	52.9
Мин. потеря давления воды	кПа	11.4	13.2	14.4	13.5	13.2	12.9	13.8	13.2	13.5	12.0	13.2
Макс. потеря давления воды	кПа	99.3	115.4	126.2	116.3	115.1	113.3	119.0	115.7	116.6	105.2	114.2
Конденсатор												
Общий расход воздуха	м ³ /ч	115,957	171,081	202,657	162,339	227,989	256,889	243,509	282,578	282,578	308,267	333,955
Общая площадь поверхности	м ²	10.9	15.2	17.5	15.2	19.7	23.8	23.8	26.2	26.2	28.6	31.0
Количество вентиляторов		5	7	8	7	9	10	10	11	11	12	13
Мощность вентилятора	л.с.	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Общие характеристики												
Длина	мм	3610	4760	5800	4760	5800	6930	6930	7260	7260	8060	8410
Ширина	мм	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240
Высота	мм	2240	2240	2240	2240	2240	2490	2490	2490	2490	2490	2490
Транспортировочный вес	кг	3316	3762	4878	3915	4500	5424	6009	5422	5874	6745	6827
Эксплуатационный вес	кг	3402	3854	4980	4019	4624	5548	6145	5558	6032	6901	7017
Объем заправки R134a	кг	101	123	143	148	178	180	197	200	232	246	263

Примечания:

- Приведенные выше данные рассчитаны в соответствии со стандартом AHRI 550/590 при следующих условиях:
Температура жидкости на выходе из испарителя 7°C при расходе жидкости 0,55 м³/ч на кВт; температура наружного воздуха 35 °C;
коэффициент загрязнения испарителя 0,0001 ч.фут².°F/BTU
- Необходимо проконсультироваться с United Elements для подбора оборудования на другие параметры

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель AVX-A		260T	285T	320T	340T	365T	400T	450T	450M	490M	520T	520M
Холодопроизводительность	TR	261.8	283.2	320.0	341.5	365.0	388.7	451.4	451.4	487.3	529.6	529.6
	кВт	921	996	1125	1201	1284	1367	1588	1588	1714	1863	1863
Потребляемая мощность	кВт	280.4	305.1	335.1	356.9	379.4	401.4	464.9	464.9	503.3	556.3	556.3
Энергоэффективность	кВт/TR	1.071	1.077	1.047	1.045	1.039	1.033	1.030	1.030	1.033	1.050	1.050
COP	кВт/кВт _т	3.284	3.265	3.359	3.365	3.384	3.406	3.415	3.415	3.405	3.348	3.348
Компрессор												
Количество		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
RPM		2950	2950	2950	2950	2950	2950	2950	2950	2950	2950	2950
Мин. % снижения производительности		25%	25%	12.5%	25%	25%	12.5%	12.5%	25%	25%	12.5%	25%
Количество холодильных контуров		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Испаритель												
Модель (количество)		JCRT (1)	Q1RT (1)	S1RT (1)	S2RT (1)	S3RT (1)	2FR (2)	EBR (2)	EBR (2)	JCR(2)	JCR (2)	JCR (2)
Подсоединения для воды	дюйм	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10
	мм	203.2	203.2	203.2	203.2	203.2	203.2	254	254	254	254	254
Ном. расход воды	л/с	39.6	42.8	48.4	51.6	55.2	58.8	68.3	68.3	73.8	80.1	80.1
Ном. потеря давления воды	кПа	67.9	68.8	64.9	58.3	65.5	83.1	93.6	93.6	65.2	77.7	77.7
Мин. расход воды	л/с	15.9	17.6	20.7	23.6	24.8	23.6	26.5	26.5	31.8	31.8	31.8
Макс. расход воды	л/с	52.9	58.7	69.0	78.8	82.7	78.8	88.5	88.5	106.1	105.9	105.9
Мин. потеря давления воды	кПа	13.2	14.1	14.1	14.4	15.5	16.1	17.0	17.0	14.6	14.7	14.7
Макс. потеря давления воды	кПа	114.2	121.7	122.9	124.4	135.1	141.1	149.2	149.2	128.5	128.6	128.6
Конденсатор												
Общий расход воздуха	м ³ /ч	292,211	340,913	340,913	389,615	389,615	438,317	476,850	565,155	616533	661,489	667,911
Общая площадь поверхности	м ²	28.6	33.4	33.4	38.2	38.2	42.9	53.7	52.5	57.23	53.7	62.0
Количество вентиляторов		12	14	14	16	16	18	18	22	24	18	26
Мощность вентилятора	л.с.	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Общие характеристики												
Длина	мм	8060	9210	9210	10360	10360	11510	11510	13840	15000	11510	16150
Ширина	мм	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240
Высота	мм	2490	2490	2490	2490	2490	2490	3070	2490	2490	3070	2490
Транспортировочный вес	кг	7041	7616	7954	8639	8812	9666	11126	12447	13522	12239	14119
Эксплуатационный вес	кг	7229	7826	8202	8913	9098	9942	11442	12763	13902	12619	14499
Объем заправки R134a	кг	274	297	336	359	383	408	474	474	515	556	556

Примечания:

- Приведенные выше данные рассчитаны в соответствии со стандартом AHRI 550/590 при следующих условиях:
Температура жидкости на выходе из испарителя 7°C при расходе жидкости 0,55 м³/ч на кВт; температура наружного воздуха 35 °C;
коэффициент загрязнения испарителя 0,0001 ч.фут².°F/BTU
- Необходимо проконсультироваться с United Elements для подбора оборудования на другие параметры

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Модель AVX-A	Данные электродвигателя вентилятора конденсатора			Данные компрессора			Электротехнические данные установки										
							Исполнение при температуре наружного воздуха 35 °С					Исполнение при температуре наружного воздуха 46 °С					
	Кол-во	л.с.	FLA	Тип пускателя	Кол-во	LRA	RLA компрессора	Установки RLA	MCA	MFS	Макс. пусковая мощность	RLA компрессора	Установки RLA	MCA	MFS	Макс. пусковая мощность	
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ: 380 В / 3 Ф / 50 Гц																	
95S	5	3	6.3	С использованием части обмотки	1	999	166	198	239	400	679	199	230	280	450	679	
115S	7	3	6.3		1	999	197	241	290	450	679	257	301	365	600	679	
135T	8	3	6.3		2	976	136	322	356	450	814	155	360	399	500	814	
140S	7	3	6.3		1	1295	241	285	345	500	881	320	364	444	700	881	
170S	9	3	6.3		1	1391	280	337	407	600	946	357	414	503	800	946	
170T	10	3	6.3		2	976	153	368	406	500	851	185	434	480	600	851	
185T	10	3	6.3		2	999	164	391	432	500	907	196	455	504	600	907	
200S	11	3	6.3		1	1878	300	369	444	700	1197	369	439	531	800	1197	
220S	11	3	6.3		Звезда-треугольник	1	2481	362	431	522	800	1654	453	522	635	1000	1654
235T	12	3	6.3		С использованием части обмотки	2	999	195	465	514	700	971	254	583	646	800	971
250S	13	3	6.3	Звезда-треугольник	1	2887	412	493	596	1000	1924	509	591	719	1200	1924	
260T	5	3	6.3	С использованием части обмотки	1	999	202	515	574	800	1170	257	652	732	1000	1170	
	7	3	6.3		320												
285T	14	3	6.3		2	1295	237	562	621	800	1236	311	709	787	1000	1236	
	320T	6	3		6.3	1	1295	237	615	687	800	1304	320	772	863	1200	1304
8		3	6.3		1	1391	289	364									
340T	16	3	6.3		2	1391	279	659	728	1000	1353	357	814	904	1200	1353	
	365T	7	3		6.3	1	1391	278	698	777	1000	1605	364	857	954	1200	1605
9		3	6.3		1	1878	319	392									
400T	18	3	6.3		2	1878	320	753	833	1000	1653	399	911	1011	1200	1653	
	450M	11	3		6.3	1	2481	362	431	522	800	1654	453	522	635	1000	1654
11		3	6.3	1	2481	362	431	522	800	1654	453	522	635	1000	1654		
450M*	22	3	6.3	2	2481	362	863	953	1200	2176	453	1044	1157	1600	2176		
450T	18	3	6.3	2	2481	377	867	961	1200	2186	475	1063	1182	1600	2186		
	490M	13	3	5.3	1	2481	404	473	574	800	952	509	578	705	1200	952	
11		3	5.3	1	2122	370	428	521	800	819	505	563	690	1000	819		
490M	24	3	5.3	Звезда-треугольник	1	2481	404	901	1002	1200	1380	509	1141	1268	1600	1515	
					1	2122	370					505					
520M	13	3	6.3		1	2887	412	493	596	1000	1924	509	591	719	1200	1924	
					1	2887	412	493	596	1000	1924	509	591	719	1200	1924	
520M*	26	3	6.3		2	2887	412	987	1090	1200	2515	509	1183	1310	1600	2515	
520T	18	7.5	12		2	2887	422	1060	1166	1600	2553	521	1258	1388	1600	2553	
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ: 400 В / 3 Ф / 50 Гц																	
95S	5	3	6		С использованием части обмотки	1	949	158	188	228	350	566	189	219	266	400	566
115S	7	3	6			1	949	187	229	276	450	566	244	286	347	500	566
135T	8	3	6			2	927	129	306	338	450	619	147	342	379	500	619
140S	7	3	6	1		1230	229	271	328	500	566	304	346	422	700	566	
170S	9	3	6	1		1321	266	320	387	600	694	339	393	478	800	694	
170T	10	3	6	2		927	145	350	386	500	654	176	412	456	600	654	
185T	10	3	6	2		949	156	372	411	500	772	186	432	479	600	772	
200S	11	3	6	1		1784	285	351	422	700	920	351	417	505	800	920	
220S	11	3	6	Звезда-треугольник		1	2357	344	410	496	800	1076	430	496	604	1000	1076
235T	12	3	6	С использованием части обмотки		2	949	185	442	488	600	843	241	554	614	800	843
250S	13	3	6	Звезда-треугольник	1	2743	391	469	567	800	1252	484	562	683	1100	1252	
260T	5	3	6	С использованием части обмотки	1	949	192	489	545	700	912	244	620	696	1000	912	
	7	3	6		304												
285T	14	3	6		2	1230	225	534	590	800	903	295	674	748	1000	903	
	320T	6	3		6	1	1230	225	584	653	800	1034	304	734	821	1100	1034
8		3	6		1	1321	275	346									
340T	16	3	6		2	1321	265	626	692	800	1081	339	774	859	1100	1081	
	365T	7	3		6	1	1321	264	663	739	1000	1308	346	814	907	1250	1308
9		3	6		1	1784	303	372									
400T	18	3	6		2	1784	304	716	792	1000	1353	379	866	961	1250	1353	
	450M	11	3		6	1	2357	344	410	496	800	1076	430	496	604	1000	1076
11		3	6	1	2357	344	410	496	800	1076	430	496	604	1000	1076		
450M*	22	3	6	2	2357	344	820	906	1200	1572	430	992	1000	1500	1572		
450T	18	3	6	2	2357	358	824	914	1200	1581	451	1010	1123	1500	1581		
	490M	13	3	5.3	1	2357	384	453	549	800	903	483	552	673	1000	903	
11		3	5.3	1	2016	352	410	498	800	781	480	538	658	1000	781		
490M	24	3	5.3	Звезда-треугольник	1	2357	384	863	959	1200	1313	483	1090	1211	1600	1441	
					1	2016	352					480					
520M	13	3	6		1	2743	391	469	567	800	1252	484	562	683	1100	1252	
	13	3	6		1	2743	391	469	567	800	1252	484	562	683	1100	1252	
520M*	26	3	6		2	2743	391	938	1036	1200	1814	484	1124	1245	1600	1814	
520T	18	7.5	11.5		2	2743	401	1009	1109	1200	1851	495	1197	1321	1600	1851	

*Модульные установки с одноточечным гнездом питания

Примечание:

MCA – Минимальный ток в цепи MFS – Максимальный номинальный ток предохранителя RLA – Рабочий ток нагрузки LRA – Ток с заторможенным ротором

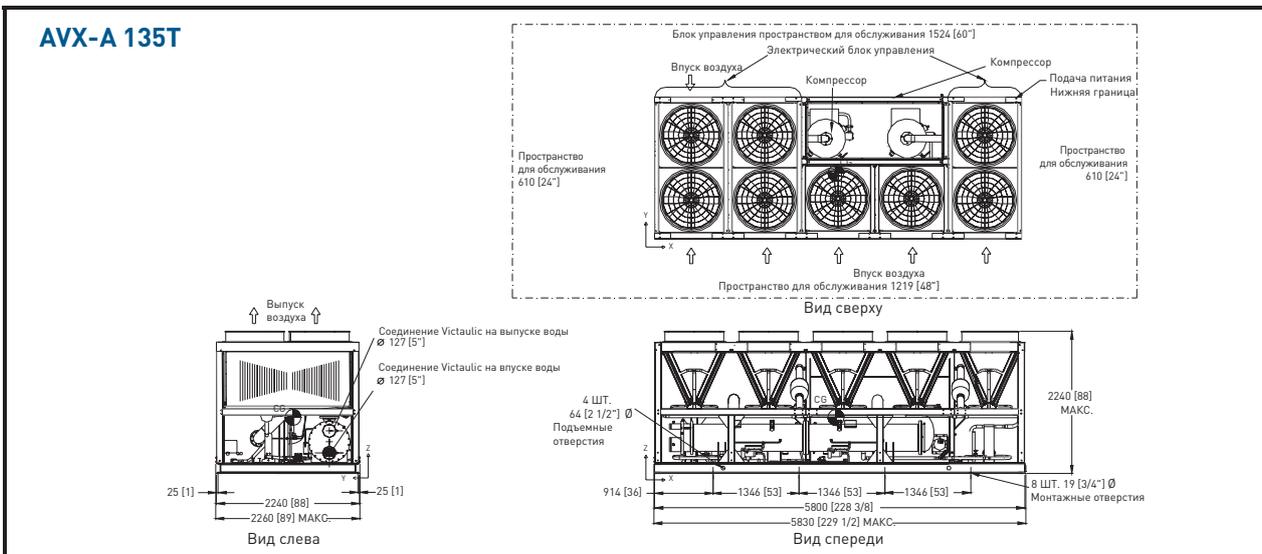
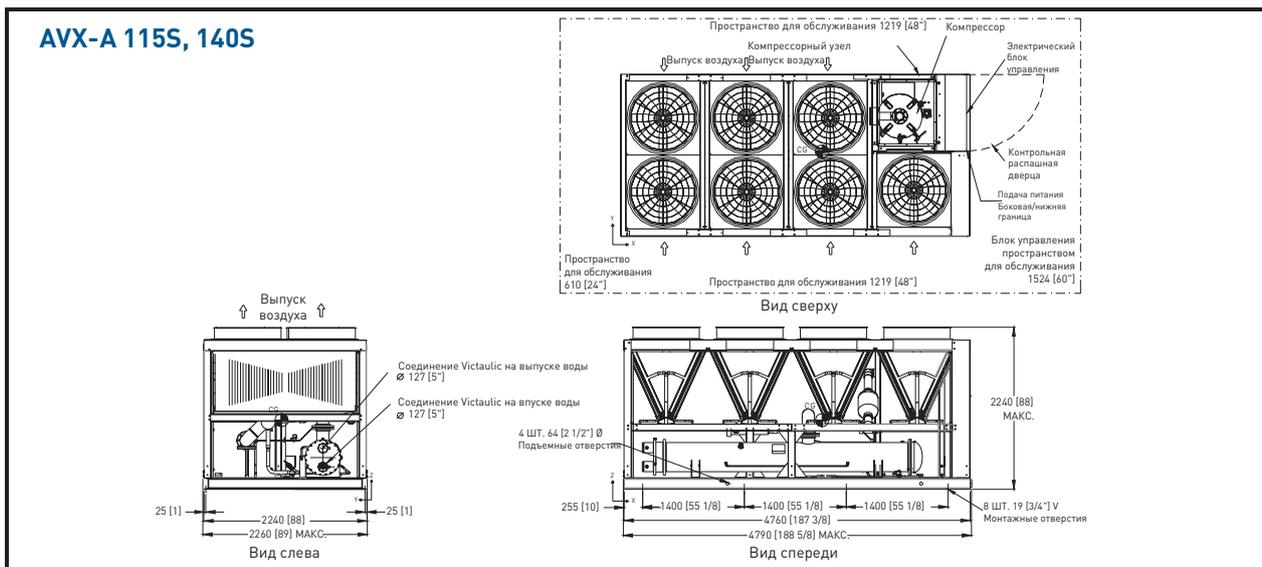
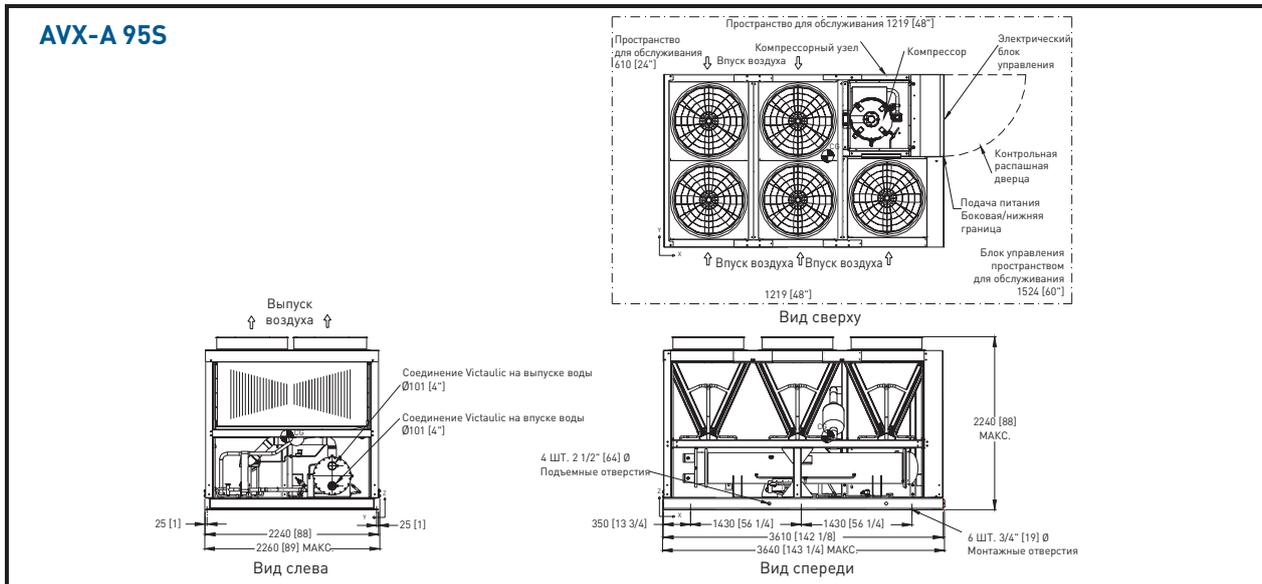
ДАННЫЕ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ

Модель AVX-A	Октавный диапазон частот, Гц								Средне- взвешенное, дБ(А)
	63	125	250	500	1К	2К	4К	8К	
95S	44	52	56	57	59	50	42	35	63
115S	45	53	57	58	60	50	42	36	64
135T	46	53	58	58	60	53	45	38	64
140S	45	53	57	58	60	51	43	37	64
170S	46	54	58	58	60	51	43	37	64
170T	46	54	59	59	60	53	45	39	65
185T	46	54	58	59	62	52	44	38	65
200S	47	55	58	59	60	52	44	38	65
220S	47	55	58	59	60	51	43	37	65
235T	47	55	59	60	62	52	44	38	66
250S	47	55	59	60	60	51	44	38	65
260T	47	55	59	60	62	53	45	39	66
285T	48	55	59	60	62	54	46	39	66
320T	48	55	60	60	62	53	45	39	66
340T	48	56	60	60	62	53	45	39	66
365T	48	56	60	61	62	54	46	40	67
400T	48	56	60	61	62	54	46	40	67
450M	49	57	60	62	62	53	46	40	67
450T	48	56	60	61	62	53	45	39	67
490M	49	57	61	62	62	53	46	40	67
520M	50	57	61	62	62	53	46	40	67
520T	44	51	57	61	64	63	63	54	69

Примечания:

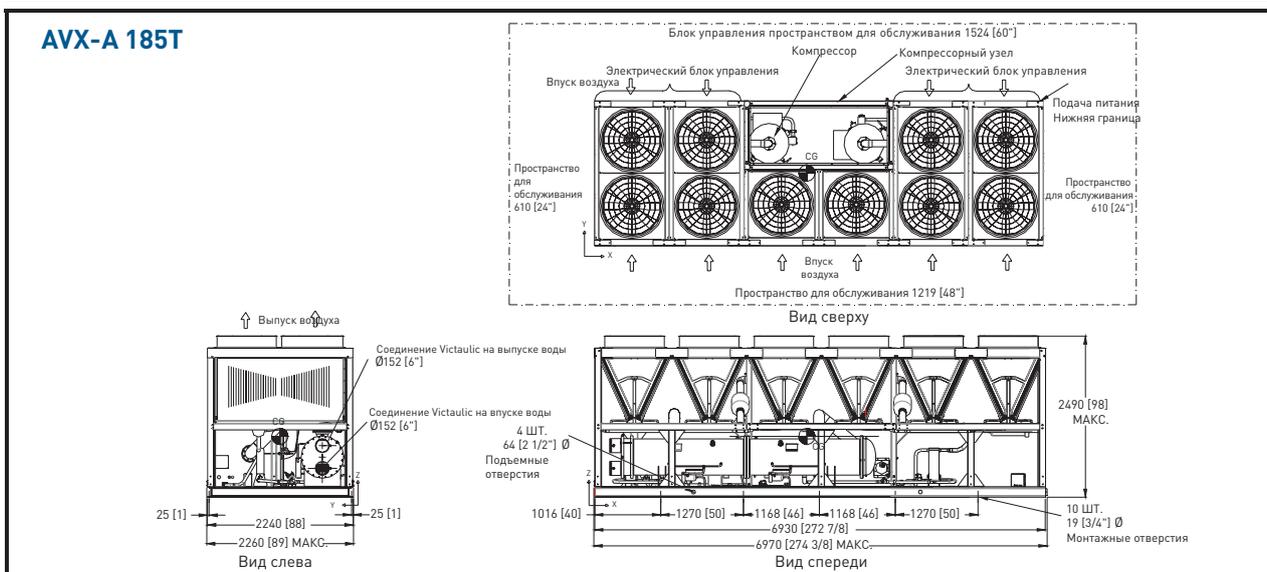
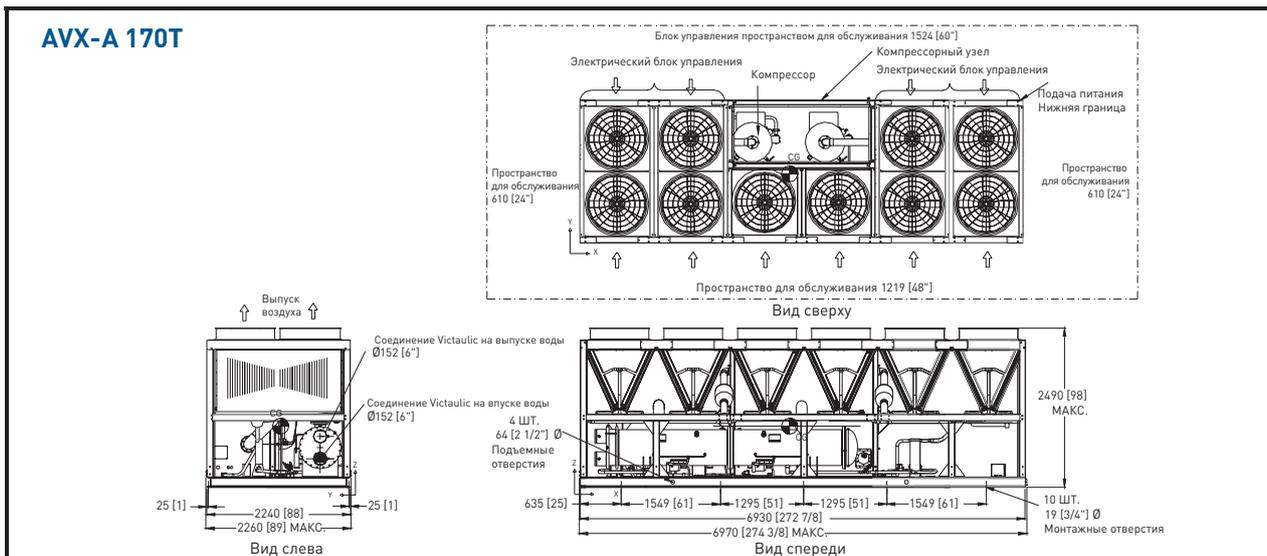
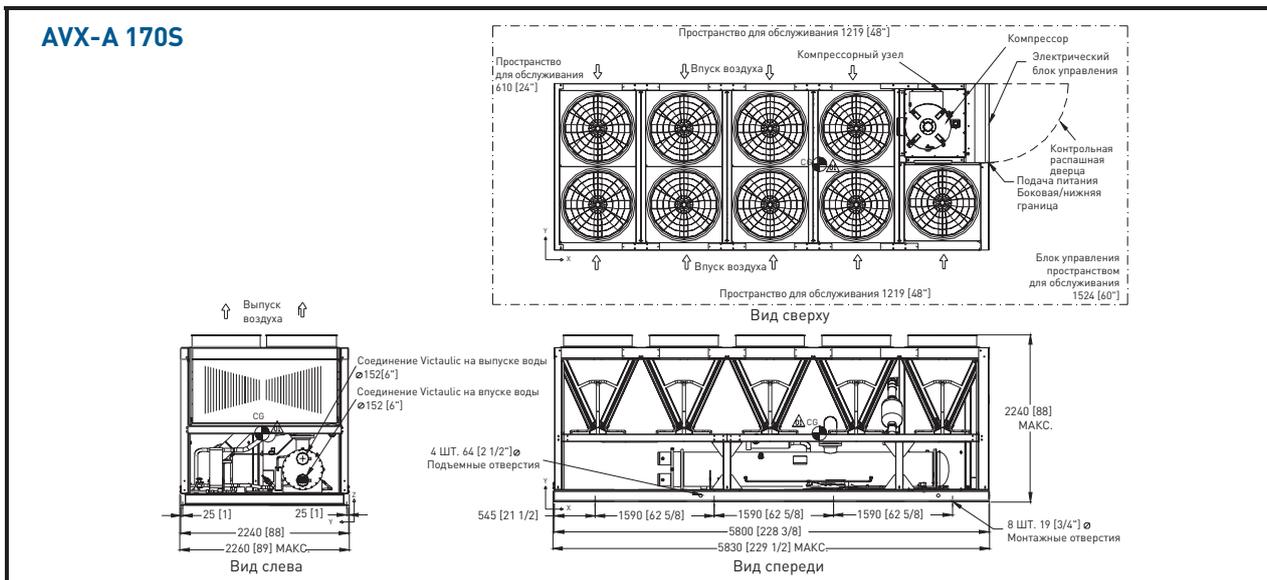
1. Уровень звукового давления оборудования (Lp) на расстоянии 10 м (свободное поле), допуск ± 2 дБ(А).
2. Дополнительное шумоподавление агрегата на 2 дБ(А) с помощью акустической изоляции компрессора (опция).

ГАБАРИТНЫЕ ДАННЫЕ



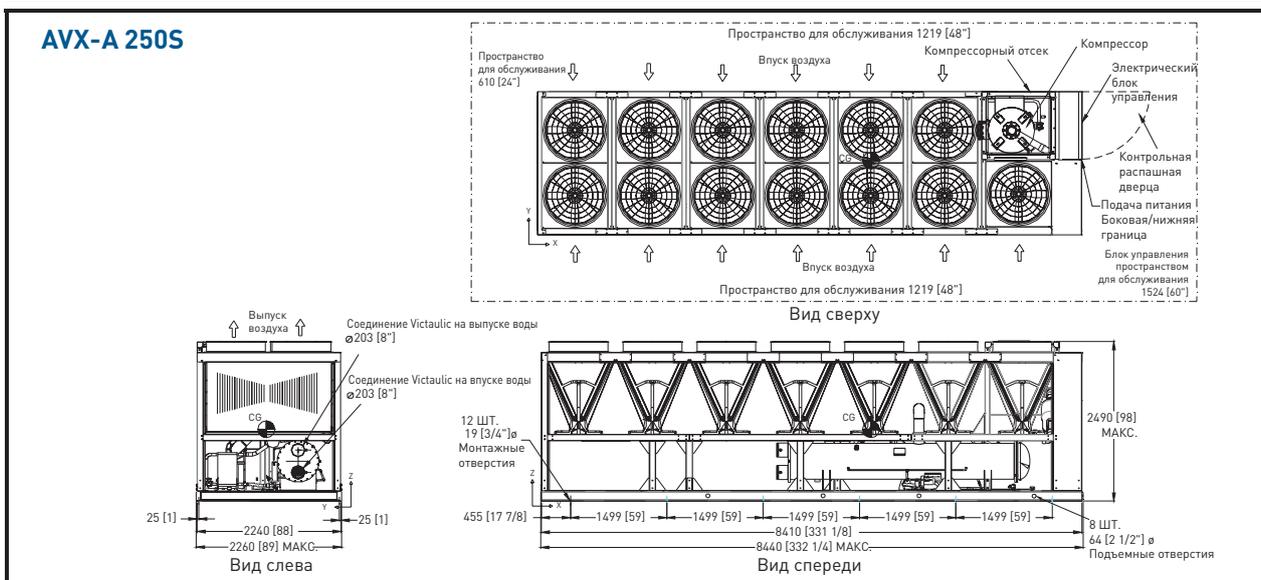
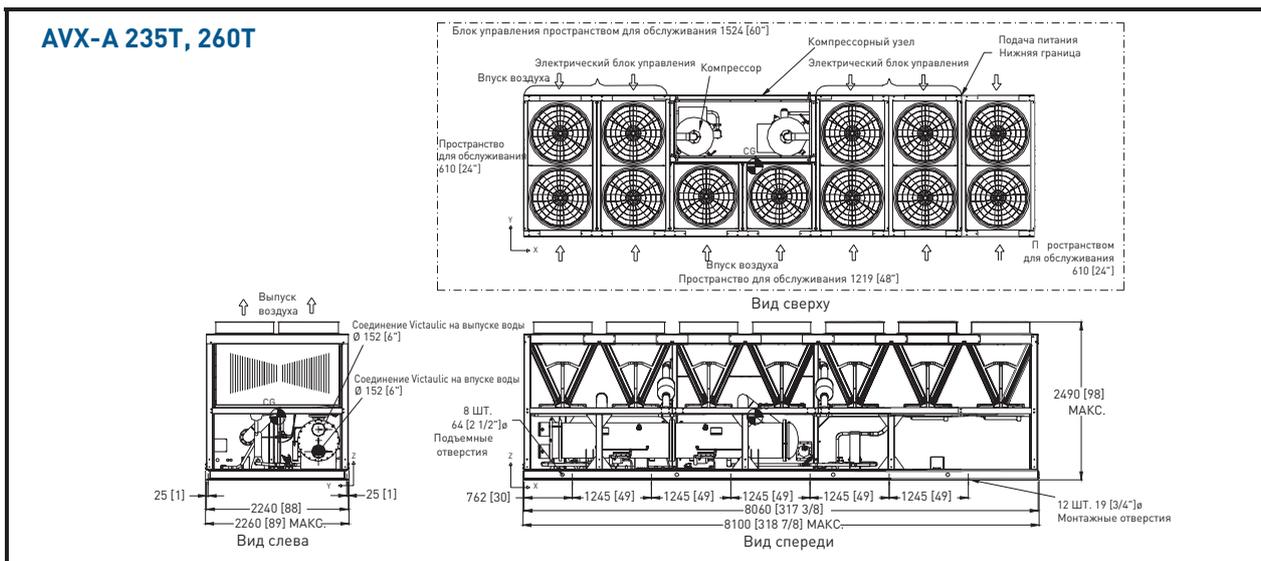
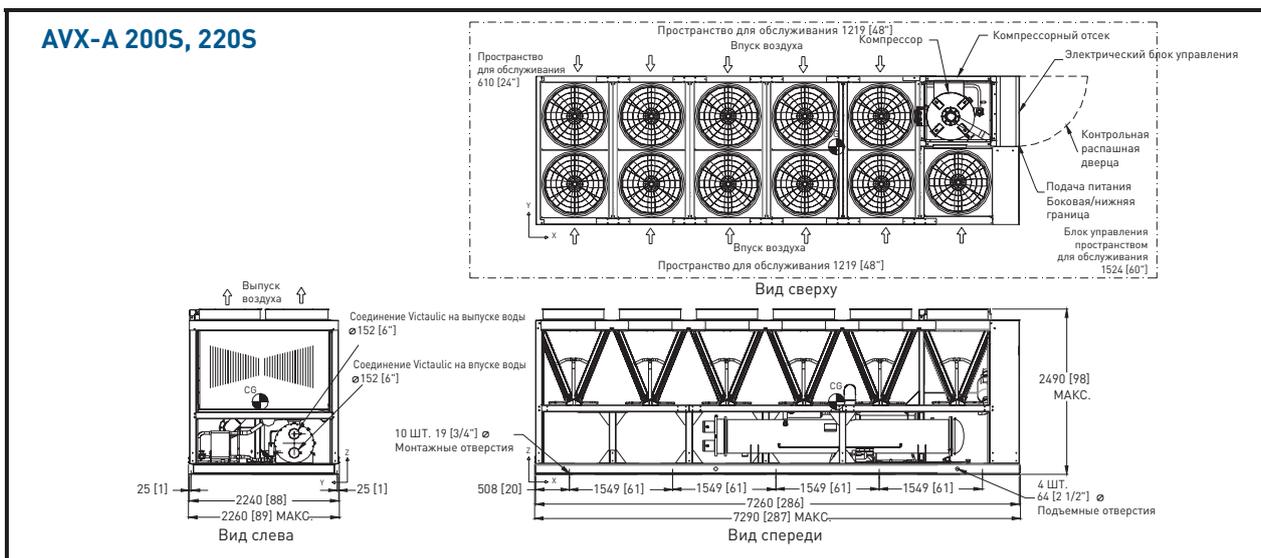
Примечание: Размеры указаны в мм [дюймах].

ГАБАРИТНЫЕ ДАННЫЕ



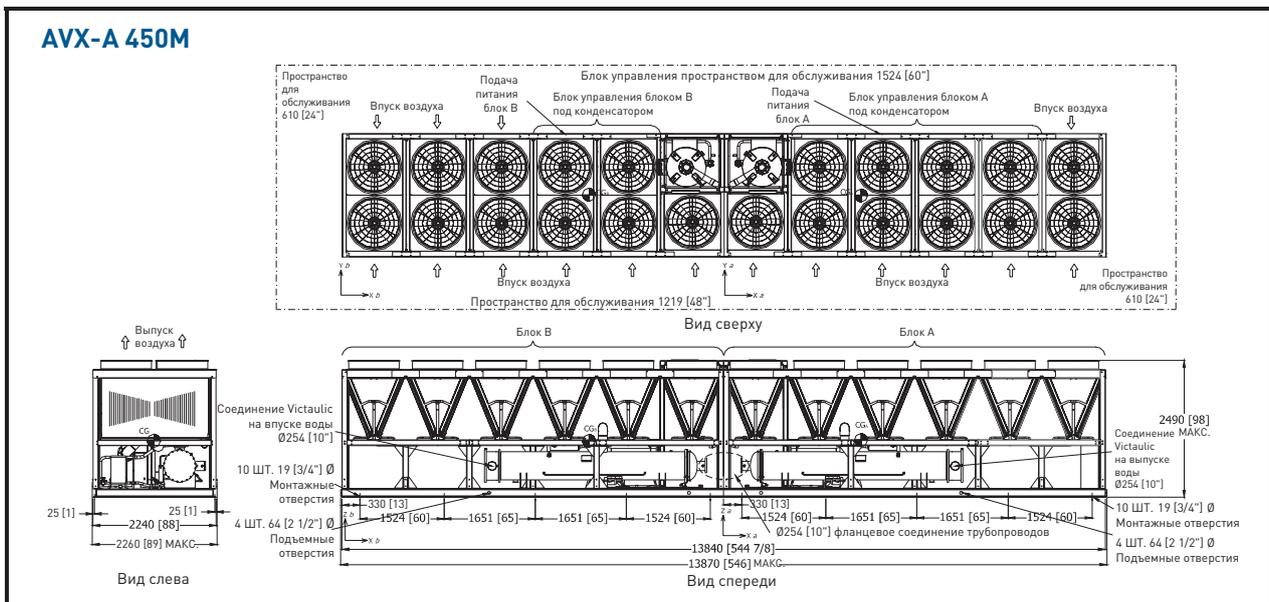
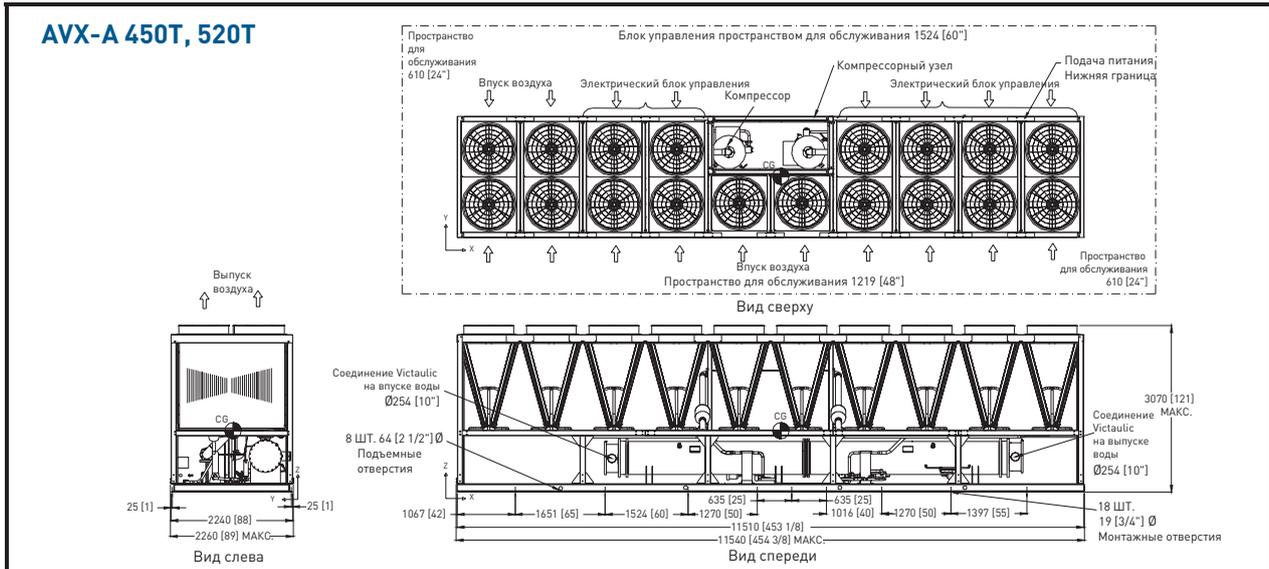
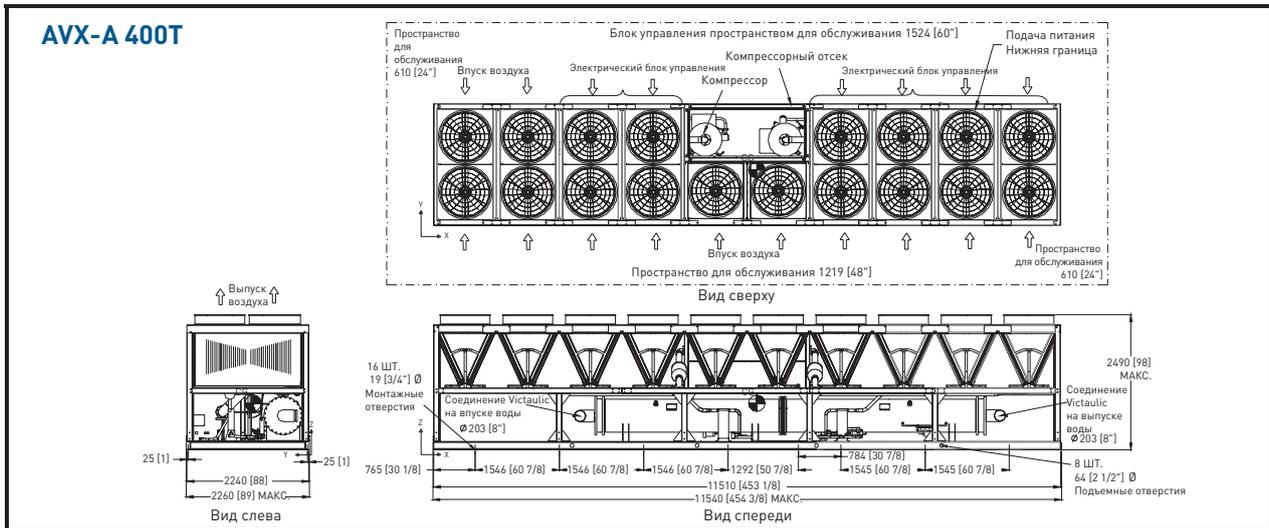
Примечание: Размеры указаны в мм [дюйма].

ГАБАРИТНЫЕ ДАННЫЕ



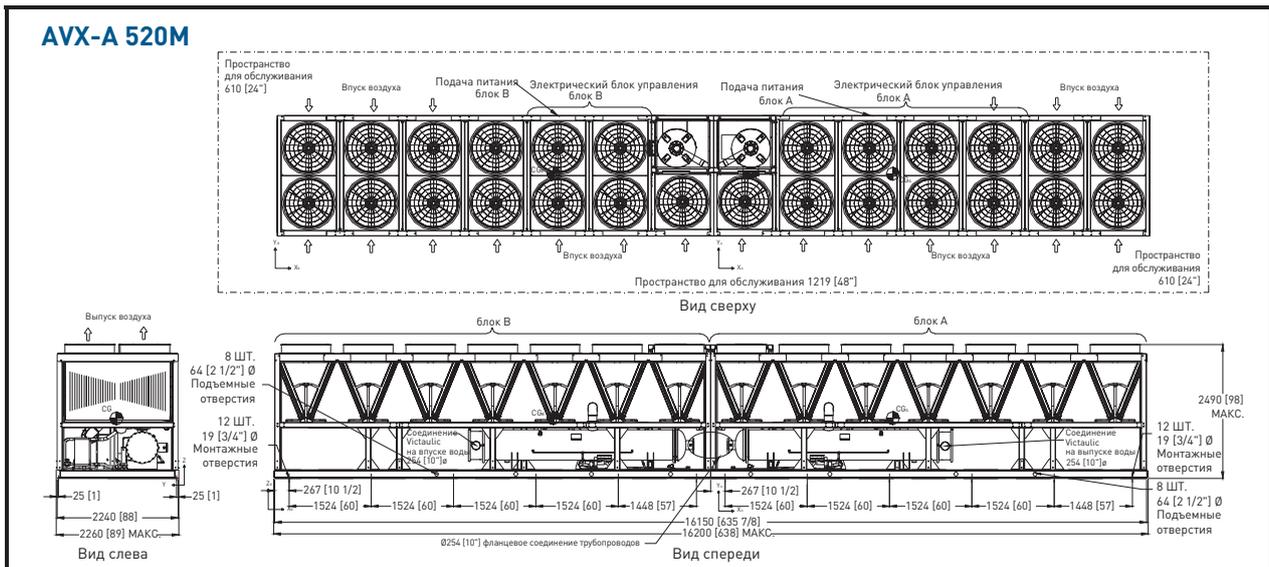
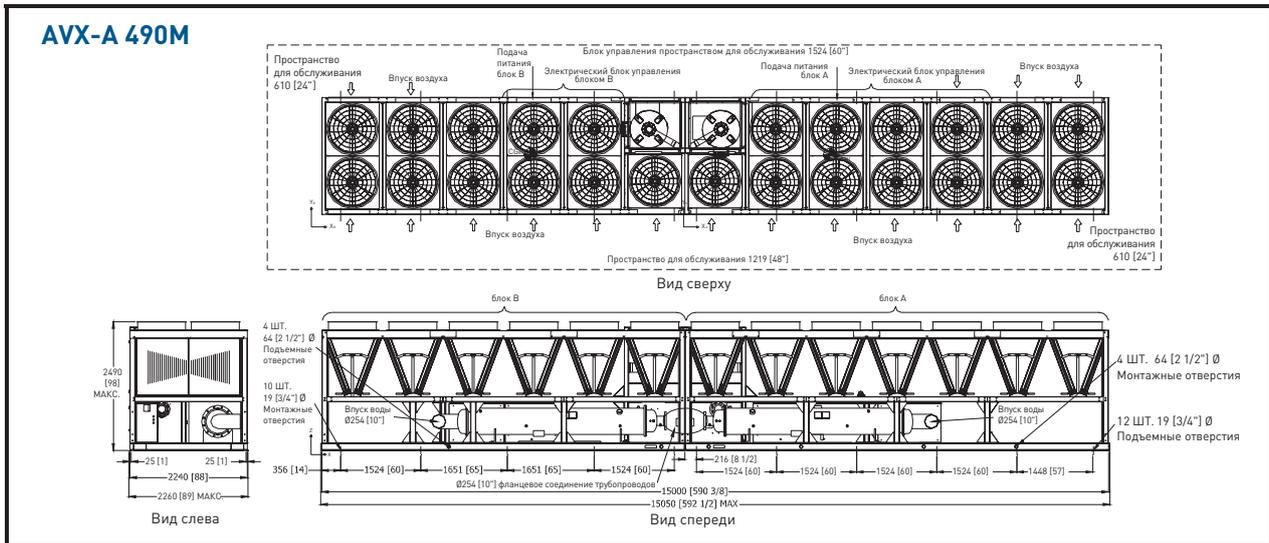
Примечание: Размеры указаны в мм [дюймах].

ГАБАРИТНЫЕ ДАННЫЕ



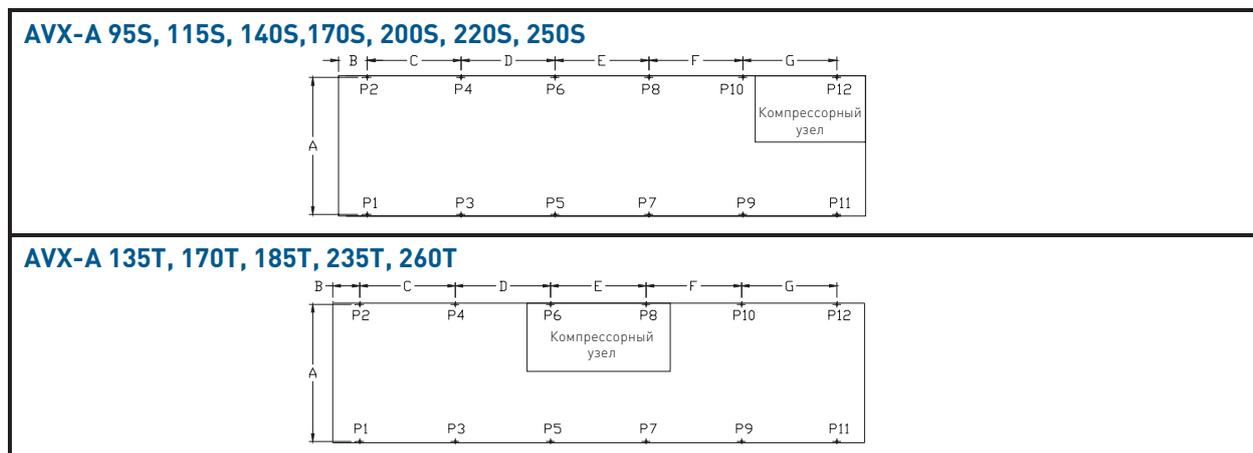
Примечание: Размеры указаны в мм [дюймах].

ГАБАРИТНЫЕ ДАННЫЕ



Примечание: Размеры указаны в мм [дюймах].

СХЕМА ДОПУСТИМОЙ НАГРУЗКИ НА ОСНОВАНИЕ



а) Расположение точек нагрузки - дюймы [мм]

Модель AVX-A	Размеры - дюймы [мм]						
	A Dim.	B Dim.	C Dim.	D Dim.	E Dim.	F Dim.	G Dim.
95S	86 [2184]	13 3/4 [350]	56 1/4 [1430]	56 1/4 [1430]	-	-	-
115S	86 [2184]	10 [255]	55 1/8 [1400]	55 1/8 [1400]	55 1/8 [1400]	-	-
135T	86 [2184]	36 [914]	53 [1346]	53 [1346]	53 [1346]	-	-
140S	86 [2184]	10 [255]	55 1/8 [1400]	55 1/8 [1400]	55 1/8 [1400]	-	-
170S	86 [2184]	21 1/2 [545]	62 5/8 [1590]	62 5/8 [1590]	62 5/8 [1590]	-	-
170T	86 [2184]	25 [635]	61 [1549]	51 [1295]	51 [1295]	61 [1549]	-
185T	86 [2184]	40 [1016]	50 [1270]	46 [1168]	46 [1168]	50 [1270]	-
200S	86 [2184]	20 [508]	61 [1549]	61 [1549]	61 [1549]	61 [1549]	-
220S	86 [2184]	20 [508]	61 [1549]	61 [1549]	61 [1549]	61 [1549]	-
235T	86 [2184]	30 [762]	49 [1245]	49 [1245]	49 [1245]	49 [1245]	49 [1245]
250S	86 [2184]	17 7/8 [455]	59 [1499]	59 [1499]	59 [1499]	59 [1499]	59 [1499]
260T	86 [2184]	30 [762]	49 [1245]	49 [1245]	49 [1245]	49 [1245]	49 [1245]

б) Данные о точках нагрузки

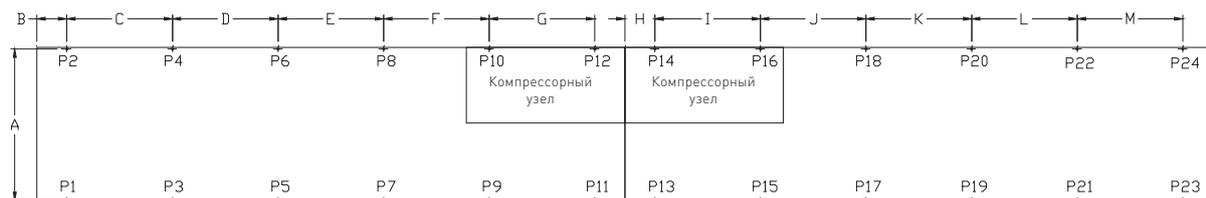
Модель AVX-A		Точка нагрузки												Эксплуатационный вес
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	
95S	Lbs	970	812	1353	1286	1361	1718	-	-	-	-	-	-	7500
	kg	440	368	614	584	617	779	-	-	-	-	-	-	3402
115S	Lbs	789	633	1098	934	1416	1297	979	1351	-	-	-	-	8497
	kg	358	287	498	424	642	588	444	613	-	-	-	-	3854
135T	Lbs	1585	1051	1209	1352	1930	1640	976	1237	-	-	-	-	10979
	kg	719	477	548	613	875	744	443	561	-	-	-	-	4980
140S	Lbs	828	665	1155	985	1475	1352	1014	1387	-	-	-	-	8861
	kg	376	302	524	447	669	613	460	629	-	-	-	-	4019
170S	Lbs	805	786	1478	1048	1221	1118	1600	2139	-	-	-	-	10194
	kg	365	357	670	476	554	507	726	970	-	-	-	-	4624
170T	Lbs	1386	1013	1255	1258	1806	1625	986	1047	864	993	-	-	12232
	kg	629	460	569	571	819	737	447	475	392	450	-	-	5548
185T	Lbs	1826	1151	1247	1491	1854	1811	1076	1158	829	1104	-	-	13547
	kg	828	522	566	676	841	821	488	525	376	501	-	-	6145
200S	Lbs	829	821	908	864	1369	1133	1655	1541	1280	1852	-	-	12253
	kg	376	372	412	392	621	514	751	699	581	840	-	-	5558
220S	Lbs	852	851	947	908	1473	1221	1765	1697	1427	2156	-	-	13297
	kg	387	386	430	412	668	554	800	770	647	978	-	-	6032
235T	Lbs	1614	1068	1351	1270	1747	1537	1373	1501	925	1198	819	811	15215
	kg	732	485	613	576	792	697	623	681	420	543	371	368	6901
250S	Lbs	789	782	895	873	1081	999	1499	1262	2036	1885	1359	2009	15469
	kg	358	355	406	396	490	453	680	572	923	855	617	911	7017
260T	Lbs	1796	1117	1427	1293	1900	1585	1448	1542	958	1211	841	819	15938
	kg	815	507	647	587	862	719	657	700	435	549	382	372	7229

СХЕМА ДОПУСТИМОЙ НАГРУЗКИ НА ОСНОВАНИЕ

AVX-A 285T, 320T, 340T, 365T, 400T, 450T, 520T



AVX-A 450M, 490M, 520M



а) Расположение точек нагрузки - дюймы [мм]

Модель AVX-A	Размеры - дюймы [мм]												
	A Dim.	B Dim.	C Dim.	D Dim.	E Dim.	F Dim.	G Dim.	H Dim.	I Dim.	J Dim.	K Dim.	L Dim.	M Dim.
285T	86 [2184]	47 5/8 [1210]	45 [1143]	25 [635]	45 [1143]	40 [1160]	30 [762]	65 [1651]	-	-	-	-	-
320T	86 [2184]	47 5/8 [1210]	45 [1143]	25 [635]	45 [1143]	40 [1160]	30 [762]	65 [1651]	-	-	-	-	-
340T	86 [2184]	50 [1270]	60 [1524]	45 [1143]	30 [761]	25 [636]	35 [889]	55 [1397]	60 [1524]	-	-	-	-
365T	86 [2184]	55 [1397]	50 [1270]	45 [1143]	55 [1397]	20 [508]	20 [508]	55 [1397]	50 [1270]	-	-	-	-
400T	86 [2184]	30 1/8 [765]	60 7/8 [1546]	60 7/8 [1546]	65 7/8 [1673]	45 7/8 [1165]	30 7/8 [784]	60 7/8 [1546]	60 7/8 [1546]	-	-	-	-
450T	86 [2184]	42 [1067]	65 [1651]	60 [1524]	50 [1270]	25 [635]	25 [635]	40 [1016]	50 [1270]	55 [1397]	-	-	-
520T	86 [2184]	42 [1067]	65 [1651]	60 [1524]	50 [1270]	25 [635]	25 [635]	40 [1016]	50 [1270]	55 [1397]	-	-	-
450M	86 [2184]	14 [356]	60 [1524]	65 [1651]	65 [1651]	60 [1524]	8 [203]	60 [1524]	65 [1651]	65 [1651]	60 [1524]	-	-
490M	86 [2184]	14 [356]	60 [1524]	65 [1651]	65 [1651]	60 [1524]	8 1/2 [216]	60 [1524]	60 [1524]	60 [1524]	60 [1524]	57 [1448]	-
520M	86 [2184]	11 3/4 [299]	57 [1448]	60 [1524]	60 [1524]	60 [1524]	60 [1524]	8 1/2 [216]	60 [1524]	60 [1524]	60 [1524]	60 [1524]	57 [1448]

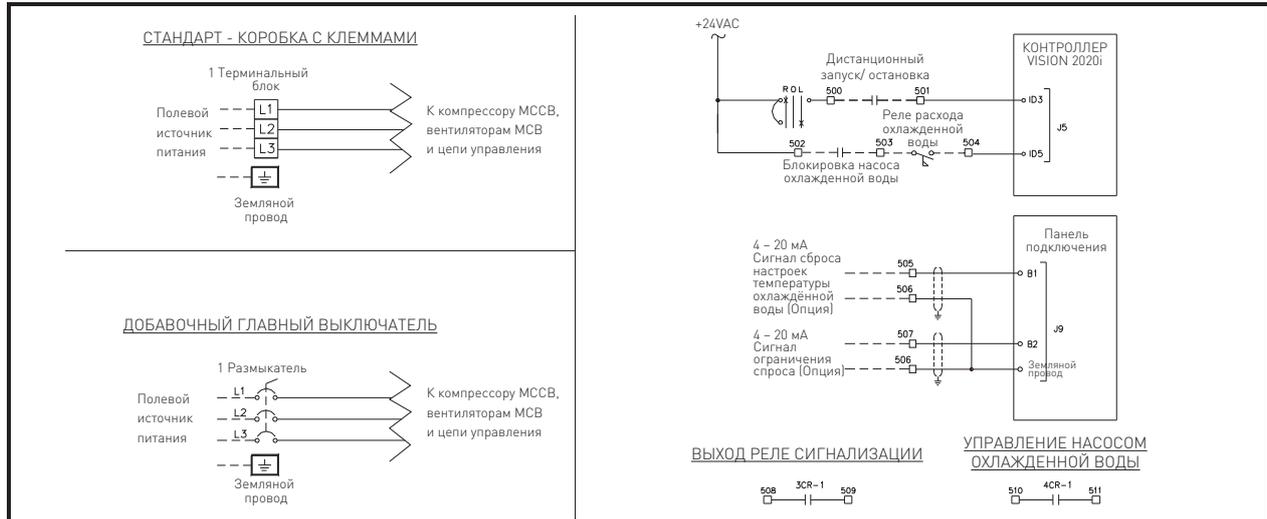
б) Данные о точках нагрузки

Модель AVX-A	Точка нагрузки																								Эксплуатационный вес		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24			
285T	Lbs	871	741	1624	959	1203	1062	1483	1476	1829	1783	997	1039	970	1217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17253	
	kg	395	336	737	435	546	482	673	669	830	809	452	471	440	552	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7826
320T	Lbs	913	755	1786	1004	1261	1082	1561	1507	1970	1899	1047	1074	992	1231	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18082
	kg	414	343	810	456	572	491	708	683	894	861	475	487	450	558	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8202
340T	Lbs	852	745	1452	1016	1435	1043	1196	1139	1546	1470	2022	1885	1022	1112	807	907	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19650
	kg	387	338	659	461	651	473	543	517	701	667	917	855	464	505	366	412	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8913
365T	Lbs	892	778	1275	920	1496	997	1610	1780	1721	1248	1742	1792	946	1042	832	987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20058
	kg	405	353	578	417	679	452	730	807	781	566	790	813	429	473	377	448	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9098
400T	Lbs	955	871	1336	1010	1484	1319	2222	1875	1878	2008	1405	1467	1237	995	961	895	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21919
	kg	433	395	606	458	673	598	100	851	852	911	637	665	561	452	436	406	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9942
450T	Lbs	951	945	1347	1268	1486	1627	1554	1740	1840	1942	1904	1814	1197	1136	1307	1070	1044	1052	-	-	-	-	-	-	-	25225
	kg	431	429	611	575	674	738	705	789	835	881	864	823	543	515	593	485	474	477	-	-	-	-	-	-	-	11442
520T	Lbs	1061	1037	1525	1399	1650	1753	1721	1860	2055	2084	2147	1960	1336	1241	1489	1180	1176	1147	-	-	-	-	-	-	-	27821
	kg	481	471	692	635	748	795	780	844	932	945	974	889	606	563	675	535	533	520	-	-	-	-	-	-	-	12619
450M	Lbs	766	772	1034	1018	1711	1388	1885	1939	1512	2044	1417	1925	1928	1787	1746	1686	1040	999	776	765	-	-	-	-	-	28138
	kg	348	350	469	462	776	629	855	880	686	927	643	873	875	810	792	765	472	453	352	347	-	-	-	-	-	12763
490M	Lbs	789	781	1074	1035	1885	1459	1999	1986	1589	2076	1592	2085	1934	1780	1740	1482	1051	971	1004	977	688	674	-	-	-	30,582
	kg	358	354	487	469	855	662	907	901	721	941	722	946	877	807	789	672	477	441	455	443	312	306	-	-	-	13,872
520M	Lbs	708	695	1052	996	1174	995	1811	1381	1786	1810	1482	2093	1592	2085	1935	1780	1741	1483	1052	971	1004	977	688	674	-	31965
	kg	321	315	477	452	532	451	821	626	810	821	672	949	722	946	878	807	790	673	477	441	455	443	312	306	-	14499

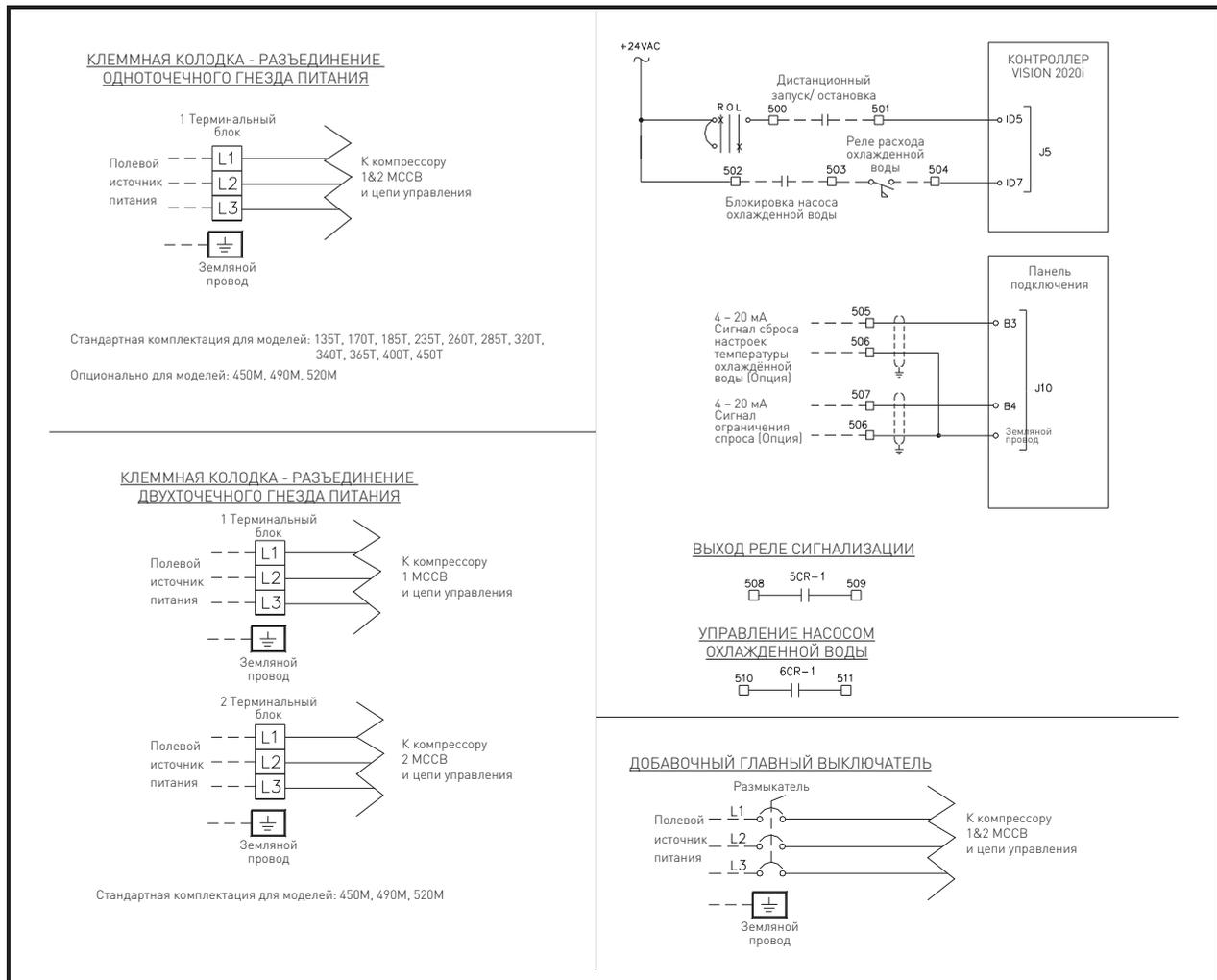
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПОЛЕВЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

СТАНДАРТНАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

1 Компрессор



2 Компрессора



ПРИКЛАДНЫЕ ДАННЫЕ

РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН УСТАНОВКИ

Рабочий диапазон установки – Температура наружного воздуха

Оборудование рассчитано на работу при температуре наружного воздуха 7 ~ 52 °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	52°С
Опция LA 1	-10 °С	52°С
Опция LA 2	-29 °С	52°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

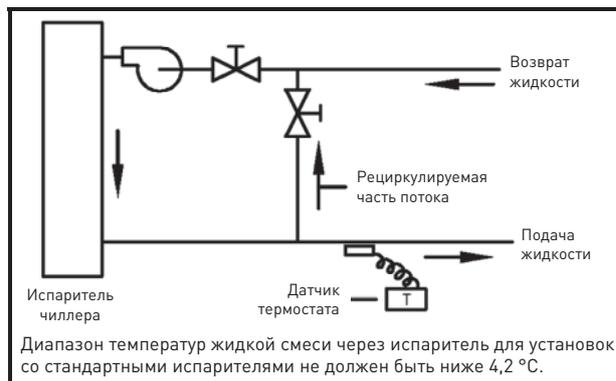
ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ КОНТУР ИСПАРИТЕЛЯ

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

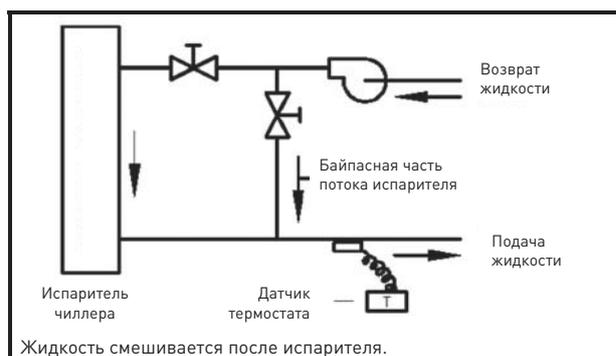


Узкий диапазон ΔТ – Применения с высоким расходом

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

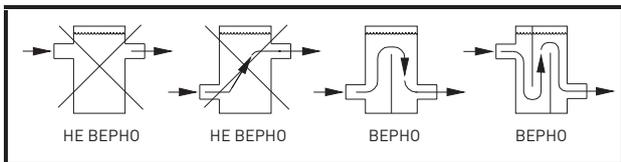


Рис. 2В. Одноконтурная система с накопительным резервуаром для увеличения объема контура

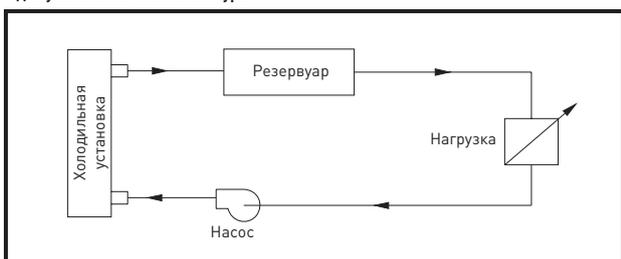
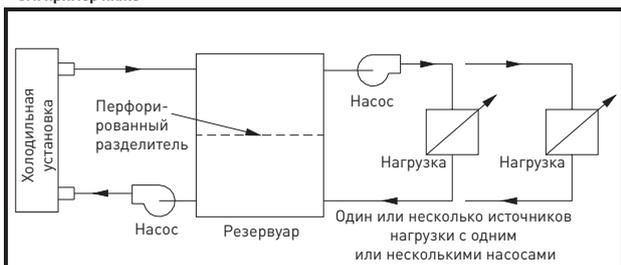


Рис. 2С. Системы первичного и вторичного контура обычно используются там, где вторичная система имеет переменный расход и/или несколько нагрузок. См. пример ниже

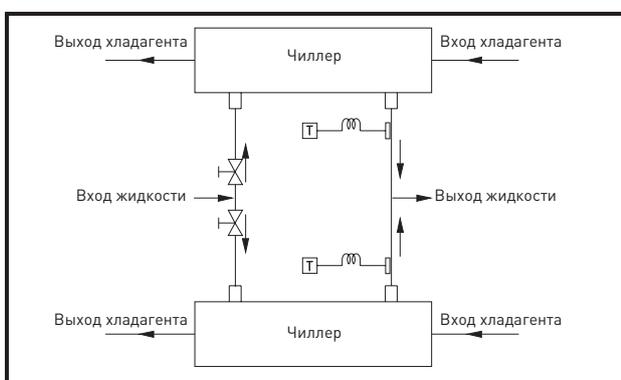


Несколько чиллеров в системе охлажденной воды

Если требуемая нагрузка превышает возможности одного чиллера Achelous AVX-A, 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.

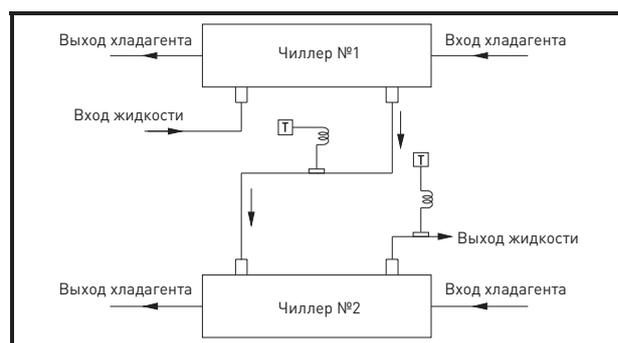
Рис. 3А



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 °С), чиллер может быть подключен последовательно. В этом случае блоки управляются 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.

Звук и вибрация

Компрессоры в установках AVX-A установлены устойчиво, чтобы уменьшить передачу любого шума и вибрации на раму.

Компрессоры не установлены на пружинах, поскольку любое дополнительное движение может привести к обрыву трубопровода и утечке хладагента. Изоляция блока помогает предотвратить попадание любого оставшегося звука или вибрации в конструкцию здания, трубопровода или электрооборудования.

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°С ниже минимальной температуры наружного воздуха в помещении для оборудования и вокруг трубопроводов. Используйте только растворы гликоля, одобренные для

ПРИКЛАДНЫЕ ДАННЫЕ

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.

Табл. 1: Этиленгликоль

% Е.Г. по весу	Температура замерзания		Козфф. нагрузки С1	Мощность в кВт К1	Козфф. пропускной способности G1	Козфф. 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

% Е.Г. по весу	Температура замерзания		Козфф. нагрузки С2	Мощность в кВт К2	Козфф. пропускной способности G2	Козфф. 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 коэфф. пропускной способности	Поправочный коэфф. в кВт
Футов [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

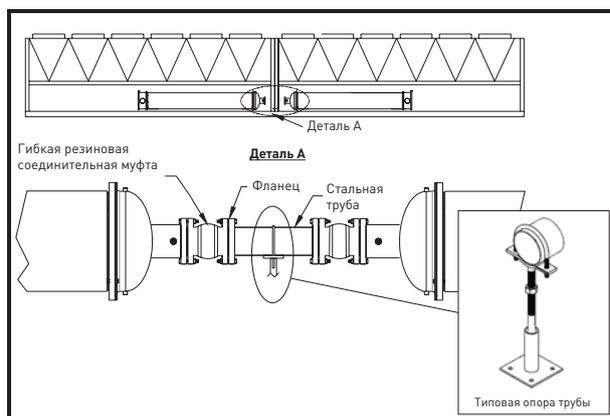
Коэффициент загрязнения		Поправочный коэфф. пропускной способности	Поправочный коэфф. в кВт
ч. фут². °F/VTU	м². °C/кВт		
0.0001	0.018	1.000	1.000
0.00025	0.044	0.993	0.997
0.00050	0.088	0.978	0.990
0.00100	0.176	0.951	0.978

Примечание: P.D. – Потеря давления в испарителе

Монтаж трубопроводов – Модульные чиллеры

Некоторые модели чиллеров имеют модульную конструкцию. В этом случае два одноходовых кожухотрубных испарителя необходимо подключить в полевых условиях после выравнивания установок по вертикали и горизонтали и установки и регулировки амортизаторов (если таковые имеются).

Секционный испаритель в стандартной комплектации



поставляется с фланцевым соединением ANSI на соединительном конце испарителей. По запросу может быть организован другой тип соединения. Рекомендуется установить гибкую резиновую соединительную муфту в месте соединения, чтобы избежать воздействия чрезмерной вибрации на фланцевое соединение и утечки воды. Гибкие резиновые соединительные муфты должны устанавливаться в пределах допустимых перемещений удлинения, сжатия, эксцентриситета и угловых перемещений. Также рекомендуется использовать внешнюю опору для данного типа соединений, чтобы избежать чрезмерной нагрузки на головку испарителя. Гибкие соединения, изолированная стальная труба и другие аксессуары для этого соединения поставляются на месте. Соединительный трубопровод должен быть целиком изолирован после завершения испытаний водяного контура, которые иллюстрируют рекомендуемую установку соединительных трубопроводов для модульного чиллера.

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:

ПРИКЛАДНЫЕ ДАННЫЕ

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 непиковый период.

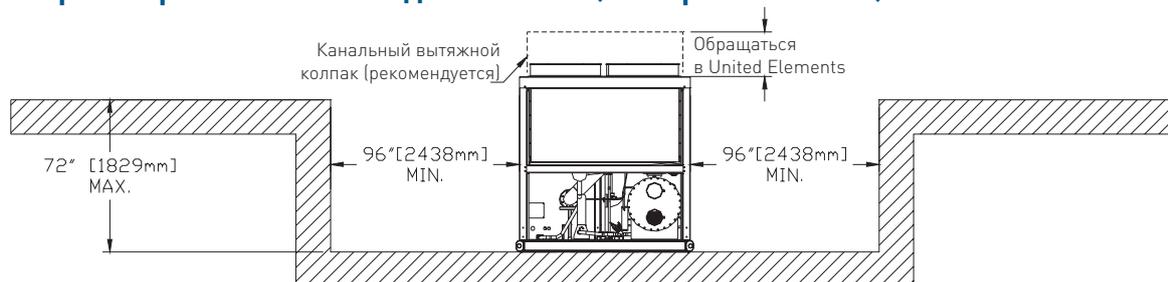
Более низкая температура воздуха: система **ITES** позволяет производить охлажденную жидкость при температуре подачи 3,3 °C и даже ниже без снижения при этом эффективности системы. Это обеспечивает

экономия 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

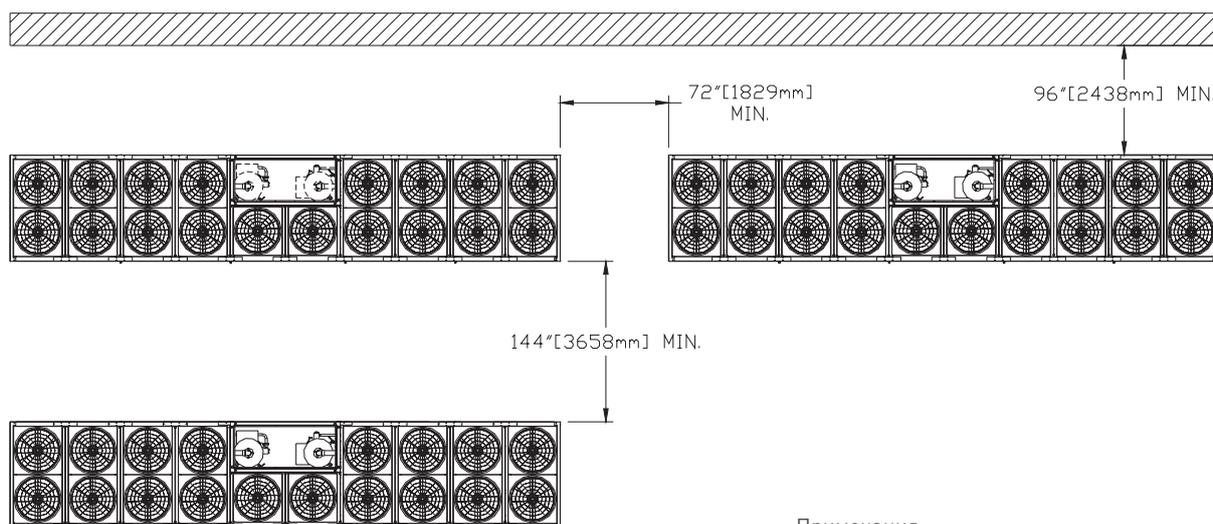
Скрытое расположение одного блока (см. Примечание 2)



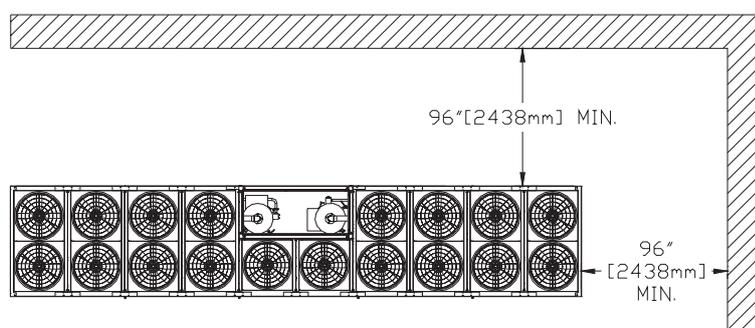
Скрытое расположение двух блоков (см. Примечание 2)



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, сушители 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 15,6 °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 $-7,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- В. Низкотемпературное исполнение – установка должна быть способна к технологическому охлаждению при температуре подаваемой жидкости до $-7,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Установка рассчитана на работу при температуре окружающей среды от 7 до $52\text{ }^{\circ}\text{C}$.

[ОПЦИОНАЛЬНО]:

- А. Исполнение для низких температур наружного воздуха (LA1) – Установка должна работать при температуре наружного воздуха до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- В. Исполнение для экстремально низких температур наружного воздуха (LA2) – Установка должна работать при температуре наружного воздуха до $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Установка должна быть способна работать от трехфазного источника питания с напряжением в пределах 10% от номинального напряжения установки. Управляющее напряжение должно составлять 115 В/1 фаза.

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 герметичным(и) ротационно-винтовым(и) компрессором/компрессорами объемного типа с прямым приводом, приводимым(и) в действие 2-полюсным двигателем с частотой вращения 2950 об/мин.

Каждый компрессор должен иметь встроенную систему сепарации масла, маслосборник и масляный фильтр. 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 окно-индикатор уровня масла, всасывающий обратный клапан, всасывающий фильтр и нагнетательный сервисный клапан. Установка должна быть снабжена запорными клапанами, позволяющими использовать конденсатор в качестве ресивера для откачки.

Регулирование производительности компрессора должно осуществляться посредством золотникового клапана с электрическим и гидравлическим приводом, имеющегося в каждом компрессоре. Подшипник должен быть шариковым, коническим роликовым, предназначаться для работы в неблагоприятных условиях, иметь муфту свободного хода, а также должен

выдерживать как радиальные, так и осевые нагрузки. Компрессор (компрессоры) должен быть помещен в звукоизолирующий кожух из оцинкованной стали, изолированной стекловолокном, с перфорированным хвостовиком для максимального поглощения звука.

[ОПЦИОНАЛЬНО]:

- А. Впускной сервисный клапан компрессора – Для дополнительной изоляции компрессора от испарителя.
- В. Акустическая изоляция компрессора – Для работы агрегата, требующего дополнительного снижения уровня шума.
- С. Полугерметичный компрессор с фланцем – Полугерметичный компрессор предоставляется по запросу.

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

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

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 BTU-дюйм/ час.фут².°F.

[ОПЦИОНАЛЬНО]:

- A. Фланцевое гидравлическое подключение к испарителю – Вместо соединения Victaulic должно быть предусмотрено фланцевое гидравлическое подключение.
- B. Двойной слой изоляции – Испаритель должен быть 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 с воздушным охлаждением из оребренных труб 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.

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.

Конденсаторы должны быть пневматически загерметизированы и подвергнуты испытанию под давлением 31 бар.

Размер конденсатора должен быть рассчитан на полную мощность откачки.

[ОПЦИОНАЛЬНО]:

- A. Конденсатор из алюминиевых ребер с предварительно нанесенным 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.
- B. 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.
- C. 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 антикоррозийным покрытием. Разделительные перегородки должны быть изготовлены из оцинкованной стали с порошковым покрытием.
- D. Защитная решетка для конденсатора – Должна быть предусмотрена защитная решетка для защиты конденсатора от несанкционированного доступа.
- E. Исполнение с низким уровнем шума – Должно быть обеспечено исполнение с низким уровнем шума для снижения уровня шума при работе установки.

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 нагнетания. Кроме того, система регулирования подачи хладагента должна оптимизировать уровень жидкого хладагента в затопленном испарителе, чтобы защитить компрессор от образования пробок из-за жидкого

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

хладагента. Системы управления с нерегулируемым отверствием 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 chillera 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 chillере для предотвращения разбавления масла. Масляный насос неприемлем.

2.8 Электроподключения и панель управления

Электрические коммутационные устройства, контроллер, датчики-трансммиттеры 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 chillera 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.
- Ф. 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. Единый ввод питания – Предоставляется для модульных установок.
- 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.
- Ф. Панель управления IP55 – Опция для обновления стандартной панели управления со степенью защиты IP54 до уровня IP55.

2.9 Элементы управления

2.9.1 Общее

Моноблочный chillер 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 chillera от несанкционированного доступа должно быть обеспечено не менее трех уровней пароля – для оператора, обслуживающего персонала и для доступа к критически важным настройкам изготовителя установки.

Контроллер должен быть снабжен набором клемм, которые подключаются к различным устройствам,

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

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 °С 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 останова 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
- Процентная доля производительности компрессора
- Процент открытия электронного расширительного клапана

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

[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, info@uelements.com

Отдел обслуживания клиентов +7 800 200-02-40