



РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ



PROVIDING **GLOBAL SYSTEM** SOLUTIONS



СОДЕРЖАНИЕ

EcoMax

Введение и описание компонентов	3
• Агрегаты Standard — базовые агрегаты	21
Таблицы производительности	22
Технические характеристики	22-23
Электрические характеристики	23
Гидравлическое сопротивление теплообменника	23
Размеры	24
Габаритные размеры	24
Распределение нагрузки	25
Уровни шума	25
Рабочие ограничения	26
• Агрегаты Low Noise — агрегаты с низким уровнем шума	27
Таблицы производительности	28
Технические характеристики	28-29
Электрические характеристики	29
Гидравлическое сопротивление теплообменника	29
Размеры	30
Габаритные размеры	30
Распределение нагрузки	31
Уровни шума	31
Рабочие ограничения	32
• Агрегаты High Efficiency — высокоэффективные агрегаты ...	33
Таблицы производительности	34
Технические характеристики	34-35
Электрические характеристики	35
Гидравлическое сопротивление теплообменника	35
Размеры	36
Габаритные размеры	36
Распределение нагрузки	37
Уровни шума	37
Рабочие ограничения	38
• Агрегаты High Ambient — агрегаты для эксплуатации при высоких температурах окружающей среды	39
Таблицы производительности	40
Технические характеристики	40-41
Электрические характеристики	41
Гидравлическое сопротивление теплообменника	41
Размеры	42
Габаритные размеры	42
Распределение нагрузки	43
Уровни шума	43
Рабочие ограничения	44
Технические характеристики агрегатов ECOMAX™	45

Компания Lennox является членом Программы сертификации Eurovent. Испытания и определение параметров выпускаемых компанией Lennox водоохладителей ECOMAX™ производятся согласно Программе сертификации Eurovent.

Выпускаемая продукция соответствует Европейским стандартам.

Водоохладители ECOMAX™ отвечают требованиям по управлению качеством ISO 9001. Копия сертификата может быть предоставлена по запросу.



Спецификации и технические характеристики данной брошюры приводятся только для информации. Производитель оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию продукции без предварительного оповещения и не берет на себя обязательства проведения таких же изменений в поставленном ранее оборудовании.



Решения в области защиты окружающей среды компания Lennox предлагает с 1895 года. Водохладители данного модельного ряда продолжают традиции прославленного имени Lennox.

Для удовлетворения ВАШИХ потребностей Lennox предлагает гибкие решения — современные, простые в обслуживании, продуманные до мельчайших подробностей и соответствующие высшим стандартам качества агрегаты.

В водохладителях ECOMAX™ с поршневыми компрессорами и воздушным охлаждением конденсатора в сочетании с усовершенствованным контроллером Climatic II корпорации Lennox используются последние достижения в области теплопередачи и проектировании компрессоров. Данное уникальное сочетание новейших технологий и методов управления позволило создать аппарат надежности и эксплуатационные характеристики, которого отвечают совершенным требованиям.

Водохладители ECOMAX™ модельного ряда LCH специально разработаны для применения озоносберегающих хладагентов, и соответствующих смазочных масел.

Полностью автономные, рассчитанные на работу на открытом воздухе, водохладители оборудуются многоступенчатыми поршневыми компрессорами, имеющими собственную независимую систему смазки, все элементы которой расположены внутри корпуса компрессора. Масляный насос с приводом от вала обеспечивает принудительную подачу смазки по всем деталям и узлам компрессора. Данное решение упрощает конструкцию компрессора и значительно повышает ее надежность. Охлаждение электродвигателей компрессоров осуществляется всасываемым газом, который вначале проходит через сетчатый фильтр, а затем поступает к электродвигателям. Для достижения оптимальных эксплуатационных характеристик одноступенчатые и двухступенчатые компрессоры имеют собственный независимый холодильный контур и, соответственно, испаритель и конденсатор. Компоновка змеевиков конденсаторов обеспечивает равномерную и полную циркуляцию воздуха по всем поверхностям; для предотвращения перетоков воздуха внутри конденсаторов расположены специальные перегородки. Для обеспечения максимального расхода воздуха через конденсатор и подавления шума при работе в агрегатах применяются многолопастные вентиляторы, расположенные в отверстиях с раструбом; с той же целью лопасти вентиляторов имеют серповидную форму и особое аэродинамическое сечение. Конденсаторы, вентиляторы, испарители, компрессоры, блоки питания и управления (в погодозащищенном исполнении) монтируются на жестком сварном оцинкованном основании. Для защиты от коррозии все стенки корпуса агрегатов оцинкованы, а внешние поверхности окрашены порошковой краской со спеканием в цвет RAL 9002.

Водохладители LENNOX ECOMAX™ обеспечивают пользователям, разработчикам и операторам вентиляционных систем такие качества, как надежность, эффективность и непревзойденную гибкость решений, точно соответствующих запросам потребителей.

Новый модельный ряд ECOMAX™ включает в себя агрегаты различных исполнений, предназначенные для разнообразных областей применения.

Каждая версия имеет в своем составе 22 агрегата мощностью от 300 до 1600 кВт. Стандартные модели Standard (Std) предпочтительны в тех случаях, когда основным параметром является отношение стоимости агрегата к его мощности. Модели High Ambient (HA) предназначены для эксплуатации при повышенных температурах окружающего воздуха, характерных для Ближнего Востока и Северной Африки. Агрегаты High Efficiency (HE) незаменимы в тех ситуациях, когда требуются низкие эксплуатационные затраты и максимальный КПД при работе при частичной нагрузке. Модели Low Noise (LN) рекомендуются, когда агрегат должен иметь низкий уровень шума. Lennox может предложить дополнительное акустическое оборудование в соответствии с конкретными требованиями Заказчика.

КОНСТРУКЦИЯ

Агрегаты собираются на жесткой несущей раме, сваренной из стандартных **стальных двутавровых** профилей. Конструкция основания выдерживает вес всего агрегата, обладает достаточной жесткостью на кручение и имеет минимальную вибрацию. **Для защиты от коррозии** основание **оцинковано**. Подъем, транспортировка и монтаж водоохладителей осуществляются за несущую раму, на которой стандартно предусмотрены такелажные проушины и опорные точки. Для защиты от коррозии все стенки корпуса агрегатов оцинкованы и окрашены в цвет RAL 9002, придающий привлекательный внешний вид.

ХОЛОДООБМЕННИК

В данных агрегатах применяется кожухотрубный испаритель с независимыми холодильными контурами. Для агрегатов с воздушным охлаждением хорошо подходят испарители непосредственного охлаждения, работающие с хладагентом HFC407C, применение которых предпочтительнее, чем испарителей затопленного типа. Указанное сочетание позволяет снизить объем заправки хладагента, а отдельные холодильные контуры снижают риск полной потери хладагента. Кожух испарителя изготовлен из углеродистой стали, с ленточным подогревом и термостатической защитой до -20°C (по отдельному заказу) и имеет теплоизоляцию из пеноматериала ($k = 0,25$). U-образные медные трубы испарителя имеют развитую поверхность и смонтированы в пучки с внутренними латунными разделительными перегородками, что обеспечивает высокую теплопередачу. От замораживания холодообменник защищен контроллером Climatic II, одновременно контролирующим температуру и давление. В **стандартном** исполнении холодообменник имеет **фланцевые** присоединения.

КОНДЕНСАТОР

Конденсатор изготовлен из бесшовных медных труб с развитой поверхностью, расположенных в шахматном порядке, на которых механически закреплено высокоэффективное коррозионностойкое алюминиевое оребрение. Между ребрами установлены дистанционирующие кольца. Пластины оребрения волнистые, но не имеют дополнительных ребер, что позволяет производить **очистку конденсатора для поддержания эффективного охлаждения**. В конденсатор также встроены контур переохлаждения, позволяющий повысить производительность водоохладителя без дополнительных затрат.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

Силовые, управляющие компоненты схемы смонтированы в двух секциях, расположенных в одном отсеке. С целью предотвращения несанкционированного доступа каждая секция закрывается отдельным ключом. Отсек электрооборудования выполнен со степенью защиты IP55, что гарантирует работу при любых неблагоприятных погодных условиях. Электромонтаж выполнен в соответствии с требованиями стандарта EN60204-1.

Вся система электрооборудования построена по принципу **«plug and play»** (включи и работай), поэтому от пользователя требуется только подключить агрегат к электрической сети, обеспечив питание установленных устройств управления и защиты. Для поддержания внутри отсека оптимального температурного режима в нем по отдельному заказу может быть установлена управляемая терморегулятором система вентиляции или нагреватели, препятствующие образованию конденсата. В состав блока питания входят контакторы, **защитные термо-**

реле компрессоров и вентиляторов, защита от короткого замыкания, главный выключатель и клеммная колодка для пользователя. Все силовые 3-х фазные соединения закрыты для предотвращения случайного прикосновения. Для кабельного ввода используется съемная уплотнительная пластина. Агрегат управляется контроллером, обеспечивающим регулирование всех систем водоохладителя – холодильных контуров, компрессоров и вентиляторов. Система поддерживает расчетную температуру охлажденной воды по параметрам наружного воздуха и тепловой нагрузке, исходя из условия минимального энергопотребления.

Контроллер **Climatic II** контролирует 2050 параметров и имеет цифровой дисплей; предусмотрено ведение журнала тенденций изменения контролируемых параметров. Вся информация выводится на экран. При аварии срабатывает звуковая сигнализация, а на экране отображается соответствующее сообщение. Для каждого холодильного контура формируются отдельные диагностические сообщения. В системе реализованы выравнивание времени наработки компрессоров и автоматическая работа по программе (по временному расписанию). Адаптивное управление по высокому и низкому давлению позволяет предотвратить ложное выключение компрессоров. Возможна установка защиты от замораживания и дистанционное управление. Для расширения возможностей контроля и внешнего управления в состав системы могут быть включены и другие дополнительные устройства.

ВЕНТИЛЯТОРЫ «HUSHTONE»



Новые малошумные вентиляторы Hush tone имеют шесть лопастей, расположенных с одинаковым шагом и сбалансированных статически и динамически. Для улучшения эксплуатационных характеристик и снижения уровня шума вентиляторы располагаются в диффузорной обечайке, а кончики лопастей вентиляторов имеют серповидную форму. Данная конструкция вентиляторов уникальна и предлагается только **LENNOX**. Вентиляторы с непосредственным приводом от трехфазного электродвигателя, вал которого вращается в не требующих смазки в течение всего срока службы шарикоподшипниках. Электродвигатели предназначены для наружной установки и выпускаются с разными скоростями вращения; по заказу возможна поставка двухскоростных электродвигателей.

КОМПРЕССОРЫ

Электродвигатели – В компрессорах применяются электродвигатели, охлаждаемые всасываемыми парами хладагента, со встроенной электронной защитой от перегрузки по каждой фазе электропитания. Распределительные коробки имеют класс защиты от атмосферных воздействий IP54.

Корпус – Корпус компрессора, изготовленный из чугуна, содержит: съемные головки цилиндров со встроенными глушителями, изолирующие клапаны на сторонах всасывания и нагнетания (для проведения обслуживания), смотровое стекло и подогреватель картера компрессора, сетчатый масляный фильтр и фильтр в линии всасывания хладагента, встроенные предохранительные клапаны.

Коленвал — Коленвал, изготовленный из ковкой стали, имеет несъемные противовесы; для принудительной смазки подшипников предусмотрены специальные отверстия. В качестве коренных подшипников применяются стальные вкладыши с баббитовым антифрикционным слоем. Упорные подшипники – бронзовые, с баббитовым антифрикционным слоем.

Блок цилиндров – Впускной и выпускной клапаны изготавливаются из высококачественной прочной нержавеющей стали.

Поршни – из алюминиевого сплава; имеют по два поршневых кольца. Шатуны – из алюминиевого сплава; для замены вкладышей между коленвалом и шатунами головки последних выполнены разборными. Гильзы цилиндров выполнены съемными.

Система смазки – В компрессорах применяется система смазки под высоким давлением, которое создается реверсивным масляным насосом. Перед подачей ко всем подшипникам и к коленвалу смазочное масло очищается сетчатым фильтром тонкой очистки.

Регулятор производительности – Регулирование производительности компрессора осуществляется при помощи электромагнитных клапанов, управляемых микропроцессорным контроллером. Данный подход демонстрирует высокую эффективность регулирования при необходимости работы компрессора в условиях малой нагрузки. При этом во всех режимах работы компрессора обеспечивается достаточный для охлаждения электродвигателя расход всасываемого газа.

Изоляция – Все компрессоры устанавливаются на демпфирующих подушках, уменьшающих передачу вибрации на агрегат и соответственно, на сооружение, на котором он установлен. На нагнетательном трубопроводе компрессоров стандартно устанавливаются **запорный вентиль и глушитель для снижения уровня шума**.

ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Проведение заводских испытаний каждого агрегата EcoMax гарантирует их легкий и безаварийный ввод в эксплуатацию.

Перед заправкой хладагентом и маслом каждый отдельный холодильный контур агрегата испытывается под давлением, вакуумируется и испытывается на удержание вакуума. Далее агрегат подвергается полному циклу проверок под управлением контроллера Climatic, опрашивающего все подключенные к нему датчики. Затем, перед отгрузкой с завода-изготовителя агрегат устанавливается на испытательный стенд, где выполняются эксплуатационные испытания, в процессе которых проверяется работа на всех режимах. Столь тщательное тестирование гарантирует, что в систему Climatic II загружены корректные рабочие параметры; она обеспечивает надежный обмен информацией при правильном выполнении алгоритмов управления. Проверке подвергаются все электрические соединения, производятся проверочные включения вентиляторов и компрессоров. При запуске холодильной установки проверяется заправка хладагентом, регулировка терморегулирующих вентилей, работоспособность предохранительных и защитных устройств. Длительность стендовых испытаний агрегата EcoMax составляет не менее 4 часов. При проведении испытаний также проверяется все устанавливаемое в заводских условиях дополнительное оборудование, что обеспечивает его дальнейшую корректную работу. Имитируются подключаемые Заказчиком дополнительные устройства, например, реле расхода или устройства для дистанционного управления. По окончании испытаний и составления итогового протокола, перед очисткой и окончательной внешней отделкой агрегаты проверяются на утечку хладагента. На все внешние устройства наносится прозрачное эпоксидное покрытие, обеспечивающее сохранность внешнего вида и коррозионную стойкость всего водоохладителя.

Агрегаты Standard – базовые агрегаты

Водоохладители ECOMAX™ Standard производства компании Lennox имеют хорошие эксплуатационные характеристики и высокую надежность. Данные модели имеют воздушное охлаждение конденсаторов и оснащаются 2, 3 или 4 высокопроизводительными, надежными поршневыми компрессорами Copeland с двумя охлаждающими контурами. Каждый из нескольких компрессоров агрегата работает на отдельный независимый холодильный контур, в который также входят отдельный конденсатор и вентиляторы. Агрегаты стандартно оснащаются вентиляторами Lennox «HushTone» с частотой вращения 700 об/мин. Каждый холодильный контур содержит увеличенный фильтр-осушитель, механический запорный вентиль (с заправочным штуцером) электронный терморегулирующий вентиль, смотровое стекло в жидкостной линии и механический запорный вентиль на стороне нагнетания. Для всех холодильных контуров агрегата (2, 3 или 4 контура) установлен один испаритель непосредственного расширения, внешняя поверхность которого полностью покрыта слоем теплоизоляции толщиной 13 мм из пеноматериала. Теплообменник оснащен воздухоотводчиком и спускным клапаном; на его патрубках также предусмотрены места для установки датчика расхода воды и датчика температуры обратной воды. Испаритель подключается к трубопроводам с помощью фланцев. Агрегаты отвечают требованиям новых Европейских Указаний PED97/23/ЕС, относящихся к оборудованию, работающему под давлением. Блоки питания и управления агрегата монтируются в одном отсеке, защищенном от неблагоприятных погодных условий. Все источники питания компрессоров и вентиляторов имеют тепловую защиту. Трехфазные кабели питания и заземление вводятся через кабельные вводы, расположенные в нижней части корпуса агрегата. Электрооборудование защищено плавкими предохранителями, обеспечивающими полное отключение электропитания при коротких замыканиях. Кроме того имеется однофазная цепь управления и питания устройств защиты от замораживания. Данные агрегаты стандартно оснащаются усовершенствованными микропроцессорными контроллерами Climatic II и цифровыми пультами KP02, при помощи которых осуществляется диалог с пользователем. Сервисные пульта KP02 выполнены съемными, что обеспечивает полный контроль за доступом к системе управления и исключает несанкционированное изменение параметров системы. Все компоненты водоохладителя устанавливаются на оцинкованной сварной несущей раме из стальных швеллеров. На ней предусмотрены оснастка для строп и отверстия для монтажа антивибрационных амортизаторов. Водоохладители ECOMAX™ производятся в соответствии с требованиями стандартов и законодательством ЕЭС. Для агрегатов ECOMAX™ Standard выпускается большое количество дополнительного оборудования, что позволяет выполнять требования местного законодательства страны, в которой агрегат будет установлен и полностью будет удовлетворять потребности Заказчиков.

Агрегаты Low Noise – агрегаты с низким уровнем шума

Малощумные водоохладители ECOMAX™ Low Noise содержат те же комплектующие высокого качества, что и агрегаты Standard. При этом для сохранения уровня холодопроизводительности агрегаты Low Noise имеют большую поверхность конденсатора и низкоскоростные вентиляторы. Отсеки поршневых компрессоров данных агрегатов закрыты звукоизолирующими панелями из листовой стали, покрытые изнутри звукопоглощающим, пористым звукоизолирующим материалом PAE, толщиной 28 мм, массой 3 кг/м², класс огнестойкости М1. Эта звукоизоляция значительно снижает акустическую мощность водоохладителя. Применение низкоскоростных вентиляторов конденсатора вместе с перечисленными мерами по экранированию позволяет добиться чрезвычайно низкого уровня шума. Модели ECOMAX™ Low Noise стандартно поставляются с низкоскоростными вентиляторами и звукоизолирующими панелями отсеков. Специально подобранные низкоскоростные вентиляторы даже при сниженной скорости вращения обеспечивают высокую производительность по воздуху, а вместе с дополнительной площадью поверхности конденсатора они обеспечивают беспрецедентную производительность водоохладителей ECOMAX(tm) Low Noise. Изготовление агрегатов, с последующими заводскими испытаниями, проводятся с применением тех высоких стандартов качества, которыми славится продукция Lennox.

Агрегаты High Efficiency – высокоэффективные агрегаты

Экономичные водоохладители ECOMAX™ High Efficiency обеспечивают охлаждение с минимальным потреблением электроэнергии как при полной, так и при частичной нагрузке. Для пользователей это означает снижение эксплуатационных затрат, а в мировом масштабе благодаря уменьшенному потреблению энергии – снижение угрозы глобального потепления. Одной из причин глобального потепления является образование углекислого газа CO₂, в частности, при работе электростанций, поэтому агрегаты ECOMAX™ High Efficiency, отличающиеся малым энергопотреблением, в наименьшей степени влияют на окружающую среду. Агрегаты ECOMAX™ High Efficiency обеспечивают столь ощутимую экономию, что уже в самые первые годы их эксплуатации может окупиться стоимость приобретаемых с ними дополнительных устройств. Ожидаемый срок службы водоохладителей ECOMAX™ High Efficiency составляет 15 лет, поэтому после того, как в первые годы эксплуатации будет скомпенсирована некоторая разница в цене агрегатов, в дальнейшем средства, высвобождающиеся благодаря низким эксплуатационным расходам, могут быть использованы на другие цели. Для достижения максимальной эффективности агрегатов ECOMAX™ High Efficiency их испарители и конденсаторы имеют увеличенную площадь поверхности. Данные агрегаты оснащены современными электронными терморегулирующими вентилями, управляемыми контроллером Climatic II; в агрегатах используются разработанные Lennox уникальные алгоритмы управления компрессорами, вентиляторами конденсаторов и терморегулирующими вентилями, обеспечивающие максимальный КПД в любых режимах работы. Контроллеры Climatic II со светодиодными графическими дисплеями KP02, регистрируют 2050 различных рабочих параметров в минуту и осуществляют необходимое регулирование, обеспечивая эффективную и безопасную работу водоохладителей. Во всех агрегатах ECOMAX™ применяются те же комплектующие, что и в ECOMAX™ Standard; во избежание проблем при монтаже и запуске на объекте все водоохладители также проходят полный цикл заводских испытаний.

Агрегаты High Ambient – агрегаты для эксплуатации при высоких температурах окружающей среды

Водоохладители ECOMAX™ High Ambient предназначены для эксплуатации при высоких температурах окружающей воздуха, характерных, например, для Ближнего Востока и Северной Африки, а также, когда (из-за особенностей объекта или расположения водоохладителя) конденсатор необходимо охлаждать воздухом достаточно высокой температуры. В агрегатах ECOMAX™ High Ambient применяются те же комплектующие, что и в моделях ECOMAX™ Standard. Для улучшения эксплуатационных характеристик в условиях высоких температур окружающего воздуха в данных агрегатах применяются конденсаторы с развитой площадью поверхности и вентиляторы с частотой вращения 950 об/мин. Длительный срок службы электродвигателей компрессоров при высоких температурах обеспечивается применением поршневых компрессоров, двигатели которых охлаждаются всасываемым газом. Поршневые компрессоры отличаются низкой вибрацией и уровнем шума, требуют минимального обслуживания в течение всего срока службы. Система смазки компрессора полностью автономна, поэтому для его работы не требуется применять дополнительные маслоотделители или маслоохладители. Низкая частота вращения компрессоров вместе с эффективной системой смазки обеспечивают высокую производительность, при этом компрессоры требуют лишь регламентного обслуживания, выполняемого раз в 3-5 лет. Контроллеры Climatic II поставляются с цифровыми дисплеями KP02. Для предотвращения перегрева в данных агрегатах применяется вентиляция силового и электронного отсеков (осуществляется при помощи вентилятора, степень защиты IP55). Змеевик конденсатора легко очищается от песка и мусора. Применение контроллеров Climatic II в сочетании с терморегулирующими вентилями делает возможным пуск данных водоохладителей в условиях высоких температур наружного воздуха и охлаждаемой жидкости, что особенно важно при эксплуатации в условиях жаркого климата. Все агрегаты данного модельного ряда могут работать при полной нагрузке (при стандартных температурах охлаждаемой воды) даже в условиях высокой температуры наружного воздуха (до 50°С). При изготовлении и проведении заводских испытаний водоохладителей High Ambient применяются те же высокие стандарты качества, что и для всех агрегатов ECOMAX™.

Дополнительное оборудование и варианты исполнения агрегатов ECOMAX™ Standard

Заправка хладагентом R22

Обычно агрегаты поставляются заправленными хладагентом HCFC407C. По отдельному заказу агрегат может быть заправлен хладагентом HCFC22. Данный вариант поставки возможен только для стран, не являющихся членами Европейского экономического сообщества.

При заказе хладагента R22 агрегат поставляется с теми компонентами и настройками, которые соответствуют данной марке хладагента.

Антикоррозионное покрытие Blygold Plus для защиты конденсаторов

Данное антикоррозионное покрытие служит для дополнительной защиты оребрения конденсатора при высоком содержании соли в воздухе, например, на морском побережье или при загрязнении воздуха промышленными выбросами.

Однако данное покрытие не подходит для районов с сильным загрязнением воздуха промышленными выбросами при наличии в нем больших концентраций сильных щелочей, окислителей, несвязанных брома, хлора или фтора.

Антикоррозионное покрытие Blygold Polual для защиты теплообменников конденсаторов

Данное антикоррозионное покрытие предназначено специально для районов со значительным загрязнением воздуха промышленными выбросами. Однако данное покрытие не подходит для районов с исключительно сильным промышленным загрязнением воздуха при наличии в нем больших концентраций сильных щелочей, окислителей, несвязанных брома, хлора или фтора.

Эпоксидное покрытие оребрения конденсаторов

Данное эпоксидное покрытие обеспечивает коррозионную защиту алюминиевого оребрения конденсаторов. В случае наличия в воздухе большой концентрации частиц соли применение данного покрытия сравнимо по эффективности с изготовлением оребрения из меди. Пластины оребрения заранее покрываются защитным покрытием, после чего фиксируются на медных трубах теплообменника. Для улучшения теплопередачи и уменьшения коррозии в местах контакта пластин оребрения и труб применяются специальные вставки.

Медные пластины оребрения конденсаторов

В данном варианте труба и пластина оребрения конденсатора изготавливаются из меди. Такое исполнение предназначено для защиты от коррозии в районах с самым сильным промышленным загрязнением воздуха и наличием в воздухе большой концентрации частиц соли. Не рекомендуется использовать данную конструкцию в районах, где выпадают кислотные дожди. Данная конструкция имеет увеличенную массу агрегата. Поэтому при заказе этого варианта исполнения необходимо обращать особое внимание на массу агрегата, с тем, чтобы сосредоточенные нагрузки не превысили допустимых.

Фильтр-осушитель со сменными вставками

Применение данного фильтра (устанавливается за конденсаторами по потоку хладагента) позволяет производить замену гигроскопических картриджей без демонтажа корпуса фильтра.

Изолирующие вентили в линиях хладагента

Установка изолирующих вентилях на обеих сторонах компрессора (на линиях всасывания и нагнетания хладагента) позволяет выполнять работы по обслуживанию компрессора без необходимости выкачивания всего хладагента из холодильного контура. Рекомендуется устанавливать данные вентили как в случаях, когда техническое обслуживание планируется поручить сервисной службе компании LENNOX, так и в тех случаях, когда обслуживание будет выполняться непосредственно Заказчиком.

Комплект манометров высокого и низкого давлений

Данный комплект манометров, заполненных глицериновой жидкостью, предназначен для измерения низкого давления (давления испарения) и высокого давления (давления конденсации) в каждом холодильном контуре. Монтаж манометров осуществляется на каждом холодильном контуре. Данные измерители представляют собой манометры, измеряющие давление паров насыщенного хладагента (для любого разрешенного к применению хладагента). Для быстрого и безошибочного снятия показаний манометры окрашены

в разные цвета: синий манометр измеряет низкое давление (давление испарения), а красный – высокое давление (давление конденсации). Данная информация имеется также в контроллере Climatic II. Во избежание излишних затрат и дублирования функций проявляйте должное внимание при составлении заказа.

В том случае, если по ТУ требуется индикация высокого и низкого давления, данная информация может быть получена с контроллера Climatic II, при этом нет необходимости устанавливать дополнительные манометры. Некоторые конкуренты могут устанавливать манометры иной конструкции (не глицеринозаполненные), но ввиду пульсаций давления подобные приборы очень быстро выходят из строя.

При составлении спецификации обратите внимание на жидкость, указываемую Заказчиком для заполнения манометров.

Двойные предохранительные клапаны

Предохранительные клапаны, устанавливаются на стороне высокого и низкого давления. Данное дополнительное оборудование состоит из двойных клапанов, подключаемых к общему коллектору высокого или низкого давления через запорный вентиль. Подобный подход позволяет производить ремонт, замену или калибровку одного из клапанов, в то время как другой обеспечивает нормальную работу холодильного контура.

Датчик высокого давления с регулируемым порогом срабатывания

В дополнение к регулируемому реле высокого давления, устанавливаемому в составе стандартной системы управления, при выборе данной опции в схему агрегата вводится механический датчик высокого давления, имеющий регулируемую уставку срабатывания. Установка данного датчика, выполнение необходимых электрических соединений и испытания его работы проводятся в заводских условиях.

Уставка срабатывания данного датчика устанавливается выше уставки электронного реле, но ниже уставки предохранительного клапана высокого давления.

При регулировке уставки данного датчика необходимо обратить внимание на то, чтобы она не была выше предельных значений или уставки срабатывания реле высокого давления была не выше уставки предохранительного клапана высокого давления.

Защитная решетка теплообменника конденсатора

Съемная металлическая защитная решетка с полиэфирным покрытием защищает всю внешнюю поверхность теплообменника конденсатора от случайного повреждения. Она также препятствует непосредственному доступу к составным частям агрегата. Для очистки конденсатора и обслуживания решетка снимается.

Съемные панели корпуса компрессорного отсека

Данные панели из оцинкованной листовой стали, окрашенные эпоксидной краской цвета RAL 9002, предназначены для закрытия компрессорного отсека. Данное решение служит для поддержания чистоты внутри корпуса агрегата, препятствует несанкционированному доступу к компрессорам и снижает общий уровень звукового давления. Конструкция и размер панелей обеспечивает простую и быструю установку и демонтаж одним человеком.

Защитное ограждение

Защитное ограждение рекомендуется устанавливать в тех случаях, когда агрегат размещается в неохраемом месте. Данным ограждением закрываются нижняя и правая стенки корпуса со стороны расположения компрессоров – для предотвращения доступа к составным частям агрегата. Следует, однако, учесть, что данное ограждение является лишь препятствием и средством предупреждения, но не обеспечивает надежной защиты.

Силовой трансформатор

Применение данного трансформатора позволяет избежать необходимости подвода дополнительного однофазного электропитания 230 В/50 Гц для подогревателя картера и нагревателя системы защиты испарителя от замораживания, что позволяет Заказчику использовать только один ввод к электрической сети и один главный выключатель. При этом питание системы управления и подогревателей будет осуществляться от данного трансформатора. Силовой трансформатор, прошедший испытания, поставляется подключенным ко всем необходимым элементам. При использовании данного трансформатора могут быть снижены затраты на монтаж; для подключения данного трансформатора не требуется нейтральный провод.

Отдельный подвод электропитания подогревателя картера

Используется при необходимости отключения основной линии электропитания агрегата. При использовании данного варианта от Заказчика требуется обеспечить подвод к агрегату двух линий электропитания, что позволит снимать напряжение с основной линии питания агрегата, но при этом оставлять под напряжением подогреватель картера. Данный подход обеспечивает высокую готовность агрегата к пуску, который может быть осуществлен сразу после подачи основного электропитания.

Отдельный подвод электропитания ленточного нагревателя

Данный вариант коммутации позволяет Заказчику подключить ленточный нагреватель к электрической сети при помощи отдельной линии (соединение выполняется в отсеке электрооборудования). Ленточный электронагреватель используется для защиты испарителя от замораживания и управляется устанавливаемым на агрегате термостатом. Данное подключение может быть выполнено только при установке защиты испарителя от замораживания.

Подогреватель отсека управления для защиты от конденсации

Подогреватели устанавливаются внутри отсека управления и служат для предотвращения конденсации внутри электрического отсека. В комплект поставки входит термостат, включающий подогреватели при понижении температуры наружного воздуха ниже заданного значения. Устанавливать данное оборудование рекомендуется на агрегатах, предназначенных для тех климатических зон, где температура наружного воздуха может быть низкой (стандартно устанавливается для высоких температур окружающего воздуха).

Вентилятор панели управления

Принудительная вентиляция отсека электрооборудования организуется с использованием электрического вентилятора, приточной и вытяжной вентиляционных решеток. Управление работой вентилятора осуществляется при помощи термостата. Чтобы предотвратить снижение степени защиты агрегата, вентиляционные решетки оснащены жалюзи и фильтрами. Данное оборудование рекомендуется заказывать для агрегатов, предназначенных для работы в условиях высоких температур наружного воздуха или тех случаев, когда отсек электрооборудования агрегата может находиться под прямыми солнечными лучами.

Защитное стекло внутри блока управления

Пластина из оргстекла позволяет наблюдать за работой электрических элементов управления без риска случайного касания элементов, находящихся под напряжением.

Главный сетевой выключатель

Данный выключатель обеспечивает общее отключение электропитания агрегата, независимо от того, работает он или остановлен. При наличии силового трансформатора данный выключатель также снимает питание с системы управления и защиты испарителя от замораживания.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: При отключении данного выключателя и отсутствии отдельного электропитания защитных нагревателей испарителя возможно замораживание испарителя!

Данный сетевой выключатель снабжен крышкой, закрывающей места подсоединений. Сетевой выключатель предназначен для отключения электропитания для проведения безопасных работ на электрооборудовании агрегата.

Главный выключатель, заблокированный с дверью

Данный выключатель обеспечивает общее отключение электропитания агрегата независимо от его рабочего состояния. Поскольку главный выключатель заблокирован с панелями, их невозможно открыть, пока не отключено электропитание агрегата. Данное решение гарантирует невозможность доступа к внутренним электроэлементам агрегата под напряжением. При наличии силового трансформатора 230 В данный выключатель также снимает питание с системы обогрева отсека управления и защиты испарителя от замораживания.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: При отключении данного выключателя и отсутствии отдельного электропитания защитных нагревателей испарителя возможно замораживание испарителя!

Данный сетевой выключатель снабжен крышками, закрывающими места подсоединений. Сетевой выключатель используется для отключения электропитания для проведения безопасных работ на электрооборудовании агрегата.

Реле расхода воды

В зависимости от типа агрегата возможна поставка реле расхода воды 2 различных типов: дифференциального или лопастного. При выборе дифференциального реле расхода воды необходимо также заказывать «подогреватель защиты реле расхода воды от замораживания» – для работы при температурах ниже 0°C. Данное реле устанавливается на испарителе в заводских условиях, а его работа проверяется при проведении заводских испытаний.

Лопастное реле, поставляемое отдельно от агрегата, предназначено для установки Заказчиком на трубопроводе ОХЛАЖДЕННОЙ воды на выходе из агрегата.

Заказчик также должен подсоединить выводы реле расхода к клеммным колодкам, расположенным в электроотсеке.

Если агрегат не оснащен реле расхода воды, то при работе агрегата с малым расходом воды возможно замораживание теплообменника. При замораживании теплообменника и отсутствии в его составе реле расхода воды действие гарантии прекращается.

Изготовление по стандартам TUV/VDE

При выборе данного варианта агрегаты изготавливаются в соответствии с требованиями стандартов TUV/VDE (данные требования относятся к электрическим компонентам, предохранительным клапанам, устройствам, находящимся под давлением).

Исполнение в соответствии с положениями STEK

При выборе данного варианта агрегаты поставляются в соответствии с рекомендациями положений STEK. Данные положения определяют круг вопросов, касающихся документации и сертификации (данная опция дополняет пункты спецификации, определяющие комплектацию или вариант изготовления).

Исполнение для круглогодичной эксплуатации (наружная температура до -20°C)

Данное исполнение позволяет эксплуатировать агрегат при понижении температуры наружного воздуха вплоть до -20°C (данное исполнение рекомендуется для температур наружного воздуха ниже +6°C). Стандартно агрегат оснащается реле низкого давления и термостатом защиты испарителя от замораживания, в данном исполнении агрегаты дополнительно оснащаются защитой испарителя от замораживания. Первый вентилятор оснащен регулятором скорости вращения. Для агрегатов, оснащенных электронными терморегулирующими вентилями и контроллером Climatic, стандартное программное обеспечение допускает запуск агрегата при температурах до -20°C.

Улучшенная теплоизоляция испарителя

Улучшенная теплоизоляция испарителя представляет собой слой водостойкого пеноматериала толщиной 26 мм (вместо 12,7 мм). Класс огнестойкости теплоизоляции: M1.

Спиртовые термометры для измерения температуры воды на входе/выходе из агрегата

Данные термометры предназначены для измерения температуры воды на входе/выходе из агрегата (поставляются отдельно, устанавливаются Заказчиком или монтажными организациями).

Манометр

Данный манометр предназначен для измерения давления воды на входе и выходе агрегата.

Реле аварийной сигнализации

Реле с «сухими» контактами обеспечивает дистанционную сигнализацию отказов компрессора и холодильного контура (агрегаты с двумя компрессорами: раздельная дистанционная сигнализация для каждого компрессора; агрегаты с четырьмя компрессорами: раздельная дистанционная сигнализация для каждого контура). Общая сигнализация отказов формируется контроллером системы управления Climatic.

Защита испарителя от замораживания

Данная защита осуществляется обматыванием корпуса испарителя омическим ленточным электронагревательным элементом. Защита такого рода позволяет предотвратить замораживание испарителя при температурах наружного воздуха до -20°C. Включение защиты осуществляется при помощи термостата, установленного на главной панели.

Отметим, что для работы защиты испарителя от замораживания в течение зимнего периода на агрегат должно постоянно подаваться электропитание. При выключении главного сетевого выключателя снимается питание с нагревательного элемента защиты от замораживания. В подобной ситуации рекомендуется обеспечить питание данного нагревателя от отдельного источника питания. Нагреватель защиты от замораживания испарителя не защищает трубопроводы, к которым подключается водоохладитель, поэтому для предотвращения их замораживания необходимо принимать отдельные защитные меры.

Графический дисплей KP07

Графический дисплей KP07 контроллера Climatic II применяется вместо дисплея KP02 и представляет собой блок с жидкокристаллическим дисплеем и клавиатурой. Данный блок имеет дополнительные функциональные возможности, отсутствующие в дисплее KP02 (более подробно см. отдельные технические описания конкретных дисплеев).

Вентиль линии всасывания

Данные запорные вентили, служащие для перекрывания холодных контуров, установлены на каждом контуре. Они позволяют перекачивать хладагент в конденсатор, а также изолировать компрессор от холодильного контура для замены и технического обслуживания.

Комплект декоративных элементов

Декоративные элементы данного комплекта значительно улучшают внешний вид водоохладителя. В состав данного комплекта входят плоские и угловые элементы из листового металла, благодаря которым агрегат приобретает привлекательный внешний вид со скругленными углами. Появление во внешнем виде агрегата дополнительных окрашенных элементов создает впечатление окончательной отделки.

Сетчатый водяной фильтр

Сетчатый водяной фильтр монтируется на входе агрегата и защищает теплообменник от примесей и частиц (размером 80 мкм). Данный фильтр рекомендуется устанавливать на кожухотрубных теплообменниках.

Антивибрационные опоры

Упругие опоры представляют собой 2 плоские параллельные пластины, соединенные между собой резиновой прокладкой. Виброизоляционные опоры монтируются под агрегатом в точках, указанных на чертежах. Данные опоры уменьшают передачу вибрации на основание и снижают общий уровень шума. Размеры и жесткость антивибрационных опор зависят от модели агрегата. Поставляются отдельно от агрегата. Опоры данного типа не предназначены для установки агрегата на бетонных плитах.

Пружинные виброизоляторы

Пружинные виброизоляторы имеют ход 30 мм и предназначены для монтажа под агрегатом. Рекомендуются для крышных установок и иных случаев, когда важным фактором является чувствительность строений и окружающих предметов к вибрации. Ход и высота виброизоляторов могут быть отрегулированы по месту; причем ход зависит от размеров и массы агрегата. Для виброизоляторов разработана система обозначений; при заказе необходимо указывать конкретный типоразмер.

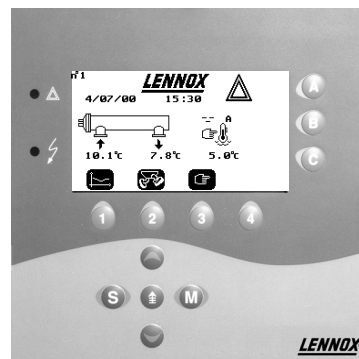
Коррекция коэффициента мощности

Значение коэффициента мощности может составлять до 0,95. Для получения более подробной информации свяжитесь со специалистами службы работы с клиентами.

Двухскоростные вентиляторы конденсаторов

Данные вентиляторы имеют две скорости вращения и допускают работу на пониженной скорости (например, в ночное время). Данные вентиляторы не устанавливаются на моделях Low Noise.

Для получения дополнительной информации о вариантах исполнения и комплектации агрегатов свяжитесь со службой по работе с клиентами.



Графический дисплей KP07

Использование данных указаний обеспечит работу агрегатов Lennox в соответствии с назначением во всем расчетном рабочем диапазоне. Установка и эксплуатация оборудования иным способом, нежели описано в данном руководстве, может повлиять на гарантийные обязательства, выполняемые компанией Lennox или ее уполномоченными представителями.

Предполагается, что работы по реализации любого проекта необходимо проводить в соответствии с общепринятым порядком их выполнения. Невозможность осветить в данном руководстве все особенности конструкции не предполагает, что подобные аспекты не важны.

Системы охлаждения воды

Компания LENNOX рекомендует проектировать и монтировать трубопроводы охлажденной воды, к которым подключаются водоохладители, в соответствии с рекомендациями, изложенными в справочниках ASHRAE (Американского общества инженеров по отоплению, охлаждению и кондиционированию воздуха). В частности, см. главу 12 в справочнике HVAC Systems & Equipment, (Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.), изд. 1996 г.

Установка из нескольких агрегатов

Водоохладители часто устанавливаются группами, состоящими из нескольких агрегатов. Подобная практика обеспечивает надежность (ввиду наличия резервных агрегатов) и повышает производительность, поэтому рекомендуется к применению. Тем не менее, установка группы из нескольких агрегатов может вызвать непредвиденные проблемы, например, в тех случаях, когда проектом не предусмотрены все необходимые возможности по управлению агрегатами или режимы пониженной производительности. Поэтому желательно, чтобы холодильный центр состоял из агрегатов одинаковой мощности. Приводимая ниже справочная информация специально выработана ASHRAE для уменьшения проблем, которые могут возникнуть при установке агрегатов.

Расход воды

Как правило, системы охлаждения воды рассчитываются на температуру выходящей из агрегата охлажденной воды от 5,5°C до 8°C (от 42°F до 46°F), при разности температур входящей и выходящей воды 5°C (10°F) и термическое сопротивление загрязнения 0,044 м²К/кВт. Приводимые в каталоге таблицы производительности содержат данные, соответствующие именно этим условиям. Реальный проект может быть рассчитан на несколько иные условия, поэтому Справочники по изделиям содержат поправочные коэффициенты или специальные таблицы номинальных значений для вычисления всех необходимых коэффициентов для учета:

1. Добавление к основному холодоносителю дополнительного, например, этиленгликоля.
2. Отличная от 6°C (10°F) разность температур входящей и выходящей воды.
3. Загрязнение воды свыше стандартного.
4. Высоты над уровнем моря и температуры наружного воздуха (при использовании конденсаторов воздушного охлаждения).

Технические условия и методика ввода в эксплуатацию должны обеспечить:

1. Необходимую очистку системы трубопроводов охлажденной воды — до подключения водоохладителя.
2. Наличие в трубопроводной системе следующих составных частей:
 - a) Очищаемого сетчатого фильтра для отделения примесей и частиц — до попадания последних внутрь водоохладителя.
 - b) Расширительного бака.
 - c) Воздуховыпускного клапана в высшей точке системы. Воздуховыпускной клапан также должен быть установлен и в высшей точке водоохладителя с непосредственным расширением или водоохладителя с испарителем или конденсатором затопленного типа.

Примечание: испаритель может не являться высшей точкой системы и поэтому его воздуховыпускной клапан может не обеспечивать выпуск воздуха из всей системы.

Если в качестве холодоносителя применяется вода, в ней растворено некоторое количество воздуха. Конкретное содержание растворенного воздуха зависит от температуры и давления воды. Поскольку эти два значения меняются при циркуляции воды в гидросистеме и водоохладителе, наличие устройств элементов b) и c) исключительно важно для удовлетворительной эксплуатации всей системы.

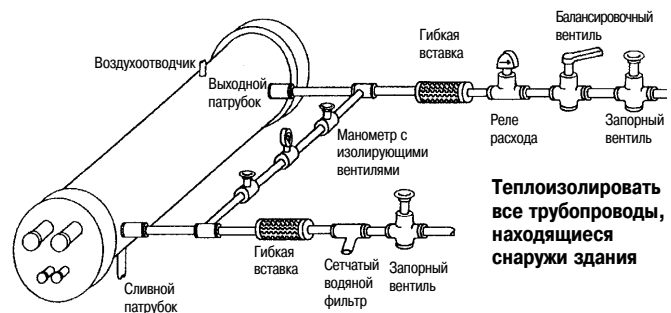
Наличие в трубопроводной системе охлаждаемой воды фильтра или сетчатого фильтра с возможностью очистки (см. выше пункт 2а) иногда воспринимается как достаточная мера по предотвращению засорения агрегата. При этом нередко может оказаться, что применены неподходящие для данного агрегата фильтры или сетчатые фильтры, либо они установлены в неправильном месте. Испарители непосредственного расширения (конструкцией которых предусмотрен проток воды через рубашку между корпусом испарителя и трубками с испаряющимся хладагентом), подобно фильтру, задерживают частицы и примеси, что в конечном счете приводит к значительному снижению производительности водоохладителя или даже к повреждению труб испарителя.

1. В случае, если водяной насос расположен в выходящей из испарителя линии охлажденной воды (т. е. ниже водоохладителя по потоку воды), а сетчатый фильтр установлен в правильном месте перед водяным насосом, возникает ситуация, когда в испаритель будут попадать не задержанные фильтром загрязнения. Подобное расположение фильтра приводит к значительному снижению производительности водоохладителя или даже к повреждению труб испарителя.

2. В настоящее время многие водоохладители приобретаются для установки вместо устаревших и менее эффективных агрегатов или агрегатов, работающих на хладагенте CFC. При этом существующая водопроводная система промывается; затем от системы отсоединяется старый водоохладитель и подключается новый. При этом накопленные в системе за годы эксплуатации и попавшие при переустановке отложения и частицы могут оторваться от стенок трубопроводов, пройти через стандартный сетчатый фильтр и отложиться в полости испарителя, который зачастую является нижней точкой всей трубопроводной системы. Для подобных установок требуется не только более мощный фильтр; необходима также химическая обработка воды, которую следует выполнить непосредственно после замены агрегата и периодически повторять в течение всего срока службы оборудования.

3. Расход охлаждаемой воды через испаритель может быть переменным, но не должен сокращаться ниже 40% от расчетного значения, а скорость изменения расхода воды не должна превышать 1% в минуту. Абсолютные минимальные значения необходимо выяснить у изготовителя. Скорость изменения температуры охлажденной воды ограничена с целью регулирования производительности и давления нагнетания.

Рис. 1. Типовая гидравлическая схема системы охлаждения воды



Вход. Воздухоотводчик, манометр с изолирующими вентилями, сетчатый водяной фильтр, гибкая вставка, реле расхода, балансировочный вентиль, запорный вентиль.

Выход. Сливной патрубок, гибкая вставка, манометр с изолирующими вентилями, запорный вентиль.

Все открытые участки трубопроводной системы необходимо защитить от замораживания.

Примечание: фитинги для подключения манометров должны иметь диаметр не более 1/4 дюйма. Указанный порядок установки оборудования имеет целью обеспечить простой способ измерения двух значений давления при помощи одного манометра.

Защита от замораживания

Производимые Lennox агрегаты с воздушным охлаждением конденсатора могут (по отдельному заказу) быть оборудованы ленточными нагревателями, монтируемыми под теплоизоляцией теплообменника и включаемыми от термореле. Нагреватели в заводских условиях подключаются к источнику питания блока управления, но по отдельному заказу могут быть предназначены для подключения к отдельной линии однофазного электропитания 230 В/50 Гц. В последнем случае во избежание замораживания системы в холодное время года в результате случайного отключения защитных нагревателей выключатель их нагревателей должен иметь ясную маркировку. Нагреватели предотвращают замораживание при температурах до -29°C (-20°F). Однако данная система не защищает от замораживания открытые трубопроводы охлажденной воды. В случае, если перед наступлением холодов испаритель не будет промыт и из него не будет слита вода, то необходимо обеспечить выполнение одной или нескольких нижеперечисленных рекомендаций:

- 1.** Обеспечить циркуляцию воды по трубопроводам через теплообменник агрегата.
- 2.** Добавить в воду нужное количество этиленгликоля до получения раствора необходимой концентрации. Это приведет к снижению холодопроизводительности и повышению гидравлического сопротивления. Примечание: не используйте автомобильные антифризы, поскольку они содержат вредные для систем охлаждения воды присадки. Применяйте только те гликолевые антифризы, которые предназначены специально для систем охлаждения зданий.
- 3.** Установите теплоизоляцию и системы обогрева на всех незащищенных трубопроводах и оборудовании.
- 4.** Слейте из агрегата холодоноситель, промойте агрегат гликолевым антифризом.

Регулируемые насосы

Компания Lennox считает, что для надлежащей работы водяных насосов с регулируемым приводом необходимо рассмотреть работу всей системы в целом. Важно, чтобы работа таких насосов сочеталась с работой остальных компонентов системы обогрева, вентиляции и кондиционирования.

Для корректной работы водоохладителя в системе с регулируемым расходом по воде требуется, чтобы диапазон расходов, обеспечиваемых насосом, соответствовал допустимому диапазону изменения расхода через испаритель.

Увеличение расхода воды сверх максимально допустимого может вызвать эрозию трубной доски или вибрацию пучка теплообменника. Оба указанных явления приводят к выходу теплообменника из строя. Завышенный расход воды приводит также к появлению шума и значительного перепада давления на испарителе.

Если расход воды ниже минимально допустимого значения, то снижается КПД теплообменника, так как течение становится ламинарным. Для наилучшей теплопередачи и повышения КПД теплообменника необходимо турбулентное течение, которое и обеспечивается в современных теплообменниках. Заниженный расход воды приводит также к плохой управляемости агрегата, неустойчивой работе терморегулирующих вентилей и переносу жидкого хладагента обратно в компрессор, что вызывает отказы в его работе. Низкий расход воды также приводит к ускоренному засорению трубопроводов выпадающими из воды отложениями.

Системы охлаждения воды

Холодильные установки имеют независимый термодинамический цикл, регулируемый, главным образом, по объему прокачиваемого компрессором хладагента, который зависит от теплопередачи в испарителе. Производительность компрессора регулируется по температуре выходящей из теплообменника охлажденной воды.

Разность температур охлаждаемой воды на входе и выходе из теплообменника зависит от расхода воды и мощности водоохладителя. Использование насосов с регулируемым приводом оказывает значительное влияние как на систему управления, так и на термодинамическую производительность водоохладителя. Выбранный водоохладитель обеспечивает указанную для него производительность при определенных условиях, включая расход воды. Водоохладители подвергаются заводским испытаниям и предназначены для эксплуатации на месте установки именно при указанных условиях.

Все настройки холодильной установки, объем и тип хладагента, терморегулирующие вентили и алгоритмы управления основаны и оптимизированы для некоторого конкретного значения производительности по воде. В случае, если система не настроена специальным образом, изменение данного значения расхода воды путем изменения производительности насосов может оказать на систему губительное влияние.

Насос переменной производительности должен быть отрегулирован таким образом, чтобы значение его производительности не выходило из интервала, образованного минимальным и максимальными значениями расхода воды в системе. Соответственно, указанные значения должны находиться в интервале между установленными компанией LENNOX минимальным и максимальным проектными значениями расхода воды через испаритель. Изменение насосом расхода воды через агрегат должно обеспечивать нормальное функционирование системы управления и холодильных контуров водоохладителя таким образом, чтобы они успевали выходить на установившийся режим работы. Выполнение данного положения требует изменять расход воды не более чем на 10% за 5 минут. Поскольку для большинства агрегатов в качестве минимального значения расхода воды установлен порог в 40% от проектного значения расхода, нетрудно сосчитать, что изменение расхода от минимального до максимального значения должно происходить не менее чем за 30 минут. Выполнение данных правил предоставляет при изменении расхода воды достаточное для установления температурного равновесия время. За счет изменения расхода воды контроллер водоохладителя управляет режимом работы компрессоров, увеличивая или уменьшая производительность последних. При этом проходит время, достаточное для установления режима терморегулирующего вентиля, а по перегреву всасываемого газа определяется необходимое изменение объема хладагента. Производительность регулируемых насосов может меняться с достаточно большим шагом. В результате система после каждого изменения часто не успевает выйти на стационарный режим, что приводит к лишним срабатываниям защиты, снижению КПД и преждевременному отказу компрессора.

Терморегулирующие вентили необходимо испытывать в условиях минимального расхода воды через агрегат, чтобы убедиться, что они правильно работают при температуре хладагента выше, чем при номинальном режиме. В системе с регулируемым расходом воды потребуются дополнительная наладка, что обязательно отразится на общей стоимости проекта. При работе агрегата при малой нагрузке и с небольшим расходом воды возможно обратное поступление жидкого хладагента в компрессор, что может привести к его повреждению.

Установка из нескольких водоохладителей

Потенциальной проблемой, которую предстоит избежать, является байпасирование охладений при параллельном соединении агрегатов. При использовании одного регулируемого насоса, при выключении одного из водоохладителей охлажденная вода будет продолжать циркулировать через оба агрегата, что приведет к перемешиванию охлажденной воды. Данная ситуация будет означать, что либо охлажденная вода будет вновь подаваться в агрегат, либо в систему кондиционирования будет подаваться вода, температура которой не будет равна расчетной уставке.

Еще одним соображением по поводу водоохладительных систем, в которых применяются регулируемые насосы, является наличие байпасной линии достаточной пропускной способности – во избежание частого включения и выключения водоохладителей, которое может привести к быстрому выходу компрессора из строя. Важно правильно определить размеры основного контура и байпаса для обеспечения минимально требуемого расхода воды через агрегат для предотвращения частых пусков и остановов компрессора.

Lennox не рекомендует использовать системы, в которых используются регулируемые насосы на агрегатах, регулируемых по температуре охлажденной воды на входе из-за нестабильности температуры воды на выходе из агрегата и опасности замораживания испарителя.

Установка агрегатов на крышах зданий

На крышах агрегаты необходимо устанавливать на основании из швеллеров или двутавровых балок. Важным моментом при составлении технического проекта должно стать удобство доступа для осмотра и обслуживания оборудования. Уклон поверхности – не более 1,5 мм высоты на 30 см длины или ширины агрегата. При установке агрегатов рекомендуется применять пружинные виброизоляторы с ходом не менее 25 мм.

Установка агрегатов на уровне земли

На уровне земли агрегаты рекомендуется устанавливать на монолитной бетонной плите, расположенной на столбчатом фундаменте, заглубленном ниже уровня промерзания грунта. Требования к уклону поверхности – такие же, как для установки на крышах зданий. Компания Lennox рекомендует устанавливать водоохладитель на пружинных или резиновых виброизоляторах, но не непосредственно на бетонной плите.

Учет розы ветров

При необходимости эксплуатировать агрегат при температурах наружного воздуха ниже 5°C (42°F) следует учесть преобладающее направление ветра. Направление ветра имеет существенное значение для установки ветровых щитков и градозащитных решеток, для системы контроля по высокому давлению. В случаях, когда ветер может непосредственно, без всяких препятствий, дуть на расположенные вертикально теплообменники, необходимо принять защитные меры. По возможности, агрегат необходимо устанавливать таким образом, чтобы направление ветра приходилось на торец его корпуса. Агрегаты с вертикальным расположением теплообменников в большей степени подвержены влиянию ветра, чем с горизонтальным.

Снижение температуры охлаждающего воздуха (ниже 15°C) при устойчивом или порывистом ветре, скорость которого превышает 8 км/ч, приводит к понижению температуры конденсации. Далее это приводит к понижению температуры и давления всасываемого хладагента и может вызвать ложное срабатывание защитных устройств агрегата. Для предотвращения подобных ситуаций необходимо заказывать исполнение для круглогодичной эксплуатации. Кроме того, необходимо предусмотреть ветровые экраны или щиты для защиты агрегата.

Защита от снега

Агрегаты с воздушным охлаждением следует устанавливать на определенной высоте, чтобы обеспечить свободное протекание через конденсатор потока охлаждающего воздуха даже после сильного снегопада. В том случае, если агрегат поднят на достаточную высоту, обеспечивающую нужный просвет под агрегатом для обслуживания, вокруг него необходимо устроить стальную или другую достаточно прочную площадку. Для обеспечения безопасности при проведении работ данная площадка должна иметь ограждение и достаточное освещение.

Работа агрегата при низких температурах воздуха

Стандартный контроллер Climatic включает вентиляторы для поддержания необходимого давления конденсации при температуре не ниже 5°C (42°F). Для работы агрегатов при температуре ниже, чем 5°C (42°F) необходим поставляемый по отдельному заказу регулятор давления, предназначенный для работы в условиях низкой температуры наружного воздуха. В случае исполнения агрегата для круглогодичной эксплуатации работа вентиляторов и регулирование давления на выходе из компрессора осуществляется при температурах до -20°C (0°F) – при отсутствии непосредственного обдува теплообменника ветром.

Свободное пространство по сторонам агрегата

Для нормальной работы агрегатов с воздушным охлаждением требуется свободный поток воздуха через теплообменники конденсаторов. Поэтому агрегаты должны устанавливаться таким образом, чтобы вокруг них оставалось необходимое свободное пространство. Кроме того, над выходными отверстиями вентиляторов конденсаторов не должно быть никаких препятствий, которые могли бы привести к рециркуляции воздуха через конденсаторы. Ограничение притока воздуха и рециркуляция воздуха могут вызывать срабатывание защиты по повышению давления и снизить производительность, КПД и срок службы компрессоров. Не устанавливайте на вентиляторах конденсаторов воздухопроводы. Конструкции, оборудование, ограждения, растения – следует считать препятствием для потока воздуха. Вентиляционные системы и иные источники загрязненного или теплого воздуха или газовых смесей обязательно скажутся на производительности системы. При установке агрегатов в углублениях также необходимо выполнять рекомендации компании Lennox. Минимальное свободное пространство, которое необходимо оставлять вокруг каждого водоохладителя, указано на габаритных чертежах агрегатов. Тем не менее несколько установленных рядом агрегатов, корпуса агрегатов, стены и углубления – все перечисленное может снизить общую производительность водоохладителей и требует должного внимания.

Доступ для обслуживания

Для проведения регламентных работ к агрегату (с каждой его стороны) должна быть предусмотрена возможность удобного доступа. Также доступ должен быть обеспечен к компрессорам, фильтрам-осушителям, ручным запорным вентилям жидкостных линий – с каждой стороны блока, смежного с электроотсеком. Датчики высокого и низкого давления установлены около самого компрессора. Места подключения силовых кабелей, автоматы защиты от перегрузки, микропроцессорная система управления Climatic и большинство защитных и пусковых устройств, средств управления работой водоохладителя располагаются в отсеке питания и управления, расположенный в одном из торцов агрегата. Для полного открытия дверцы панели управления свободное пространство должно составлять не менее 600 мм от стенки агрегата до ближайшего препятствия.

Главный сетевой выключатель должен быть установлен поблизости от агрегата, но не непосредственно на металлических элементах конструкции агрегата. Нормами большинства стран-членов ЕЭС требуется наличие сетевого выключателя, заблокированного с дверью, поэтому такой выключатель относится к стандартному оборудованию.

Кабели питания к водоохладителям модельного ряда EcoMax подводятся через специальные кабельные вводы, расположенные в нижней части блока управления.

На всех выпускаемых компанией Lennox агрегатах с воздушным охлаждением вентиляторы конденсаторов и их электродвигатели могут быть демонтированы и извлечены через верхнюю панель водоохладителей. Подобным образом для обслуживания может быть демонтирован узел вентилятора в сборе (крыльчатка и электродвигатель). Для доступа к выводам электродвигателя вентилятора следует демонтировать крыльчатку и экран защиты от дождя. Перед окончательным утверждением схемы установки агрегатов необходимо проверить наличие свободного пространства вокруг агрегатов, минимальные значения которого приводятся на чертежах (на следующих страницах).

ФУНДАМЕНТ

Агрегат необходимо устанавливать на плоском горизонтальном фундаменте. При установке на уровне земли агрегат следует монтировать на единой бетонной плите, не связанной с конструкциями здания. Столчатые опоры фундамента должны быть заглублены ниже уровня промерзания грунта.

При установке агрегата на крыше должно быть предусмотрено основание из балок, достаточно прочное, чтобы выдержать массу агрегата и обслуживающего персонала. Конструкция основания должна быть как можно более жесткой, но при этом препятствовать распространению вибрации от работы агрегата. В тех случаях, где важно уменьшить возникающий при работе агрегата шум, следует использовать виброизоляторы.

МЕСТО И РАЗМЕР ПЛОЩАДКИ ДЛЯ УСТАНОВКИ АГРЕГАТА

Место для установки агрегата с воздушным охлаждением необходимо выбирать так, чтобы к конденсатору обеспечивался достаточный приток наружного воздуха и, соответственно, отвод от него нагретого воздуха. Недостаточная циркуляция воздуха приводит к возрастанию давления нагнетания хладагента, что повлечет за собой уменьшение производительности, а впоследствии – и выход агрегата из строя. Не располагайте агрегаты поблизости от мест выброса в атмосферу пара, горячего воздуха, дыма или отработанных газов. При загрязнении атмосферы в месте установки едкими веществами необходимо применять конденсаторы, специально разработанные для подобных условий.

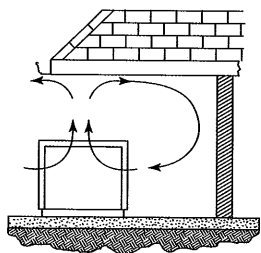
По возможности агрегаты необходимо размещать на удалении от чувствительных к шуму объектов; для предотвращения передачи вибрации и шума внутрь зданий необходимо использовать специальные основания и виброизоляторы. Агрегаты следует устанавливать над коридорами, подсобными помещениями, туалетами и иными вспомогательными помещениями, в которых повышенный уровень шума не имеет большого значения. Для профессионального решения всех вопросов, касающихся установки агрегатов, целесообразно получить консультацию специалистов по акустике и строительству.

СВОБОДНОЕ ПРОСТРАНСТВО ВОКРУГ АГРЕГАТА

Для выполнения работ по техническому обслуживанию обеспечьте необходимое для этого свободное пространство вокруг агрегата. Минимальное свободное пространство, которое необходимо оставлять вокруг каждого водоохладителя, указано в разделе информации о габаритных размерах агрегатов. Некоторые примеры выделения свободного пространства рассмотрены ниже:

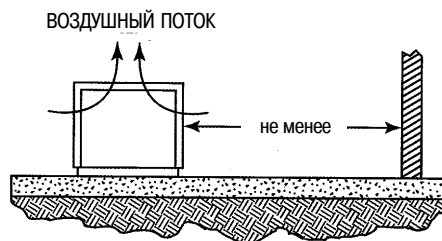
Свободное пространство над агрегатом:

Наличие преград для распространения воздушного потока над агрегатом недопустимо. На пути вертикальной струи воздуха



от конденсатора не должно находиться никаких препятствий, которые могли бы вызвать попадание нагретого воздуха на вход конденсатора, что крайне отрицательно влияет на работу агрегата.

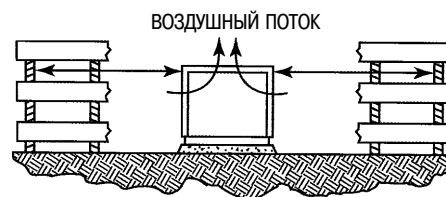
Пространство по сторонам агрегата (до стен или иных препятствий):



Агрегат следует располагать таким образом, чтобы воздух свободно циркулировал через агрегат без рециркуляции. Для обеспечения необходимого расхода воздуха и удобного доступа к агрегату со всех его сторон необходимо наличие не менее 1,5 м свободного пространства. Желательно, чтобы данное расстояние было (по возможности) увеличено. Необходимо предусмотреть достаточно свободное пространство для проведения работ по техническому обслуживанию, выполняемых, в частности, через открытые двери и снятые панели корпуса. При размещении водоохладителя на площадке, огражденной тремя стенами, агрегат необходимо устанавливать с выполнением требований, относящихся к размещению в углублениях.

Декоративные ограждения:

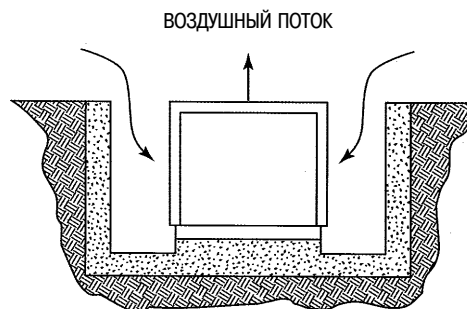
Декоративные ограждения могут быть установлены и ближе, чем в 1,5 м от агрегата (минимальное расстояние до стен и бо-



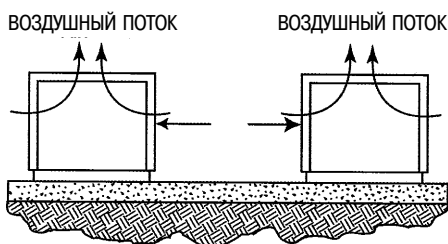
ковых преград), но только если данные ограждения не препятствуют протеканию через агрегат необходимого воздушного потока. Необходимо предусмотреть достаточно свободное пространство для проведения работ по техническому обслуживанию. Рекомендуемое свободное пространство, которое необходимо оставлять вокруг каждого водоохладителя, указано в разделе информации о габаритных размерах агрегатов.

Установка агрегатов в углублениях:

Верхняя панель корпуса агрегата не должна быть ниже краев углубления.



В тех случаях, когда верхняя панель корпуса агрегата расположена ниже краев углубления, необходимо использовать более широкое углубление или применять вытяжные трубы – для отвода нагретого воздуха за пределы углубления. Данные требования являются минимальными. Необходимо, чтобы данное решение проверил специалист по применению данных агрегатов. Для обеспечения необходимого расхода воздуха и удобного доступа к агрегату со всех его сторон необходимо наличие не менее 1,5 м свободного пространства от агрегата до стен или других преград.

Установка нескольких агрегатов (пространство между агрегатами):

При установке агрегатов рядом между ними должно быть обеспечено не менее 3 м свободного пространства – для предотвращения рециркуляции воздуха.

ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ УЧЕТА ВЫСОТЫ МЕСТА УСТАНОВКИ НАД УРОВНЕМ МОРЯ

Все данные по производительности водоохладителей Lennox Ecologic™ рассчитаны для случая установки агрегата на уровне моря. При возрастании высоты уменьшается плотность воздуха, и следовательно, теплоотдача в конденсаторе и общая производительность системы. Поправочные коэффициенты для производительности приводятся на стр. 20. Для определения фактической производительности системы номинальное значение производительности следует умножать на данные коэффициенты.

ОГРАНИЧЕНИЯ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Водоохладители Lennox Ecologic™ рассчитаны на круглогодичную эксплуатацию при изменении условий окружающей среды в широких пределах. Для агрегатов в стандартном исполнении допускается эксплуатация при температуре наружного воздуха от 0°C до 43°C.

При использовании поставляемых по отдельному заказу средств управления для работы при низких температурах допускается эксплуатация агрегата при температуре наружного воздуха до -20°C.

Производительность агрегатов при низких температурах можно определить по таблице на стр. 20 (поправочный коэффициент для учета процентного содержания гликоля). Для работы при высоких температурах наружного воздуха также выпускается дополнительное оборудование и варианты исполнения. Относительно применения агрегатов в условиях высокой или низкой температур наружного воздуха проконсультируйтесь у специалиста по применению данных агрегатов.

ЗАЩИТА ОТ ЗАМОРАЖИВАНИЯ

Для предотвращения замораживания испарителя разработан и применяется специальный греющий электрокабель, обеспечивающий защиту при температуре наружного воздуха до -29°C. При отсутствии электропитания или греющего электрокабеля работа защиты от замораживания нарушается. Следовательно, необходимо применять одну или несколько из перечисленных дополнительных мер: увеличить концентрацию гликоля и/или слить из агрегата и трубопроводов жидкость, если водоохладитель в холодное время года не используется.

Контроллер Climatic

Все водоохладители серии ECOMAX™ с поршневыми компрессорами оборудуются микропроцессорной системой управления Lennox Climatic II. Она имеет светодиодные индикаторы режимов работы и неисправностей агрегата. Помимо стандартного пульта управления KP02, по отдельному заказу водоохладители могут поставляться в комплекте с пультом управления с графическим дисплеем KP07.

Функциональные возможности систем управления Lennox Climatic II, оборудованных пультами управления KP02 или KP07, одинаковы и различаются только удобством пользования. Контроллер Climatic имеет ряд уникальных и полезных функций управления.

Контроллер Climatic управляет работой компрессоров, переключая ступени мощности, контролируя температуру воды на выходе из агрегата. Таким образом, обеспечивается оптимальная нагрузка компрессоров при поддержании заданной температуры воды на выходе из агрегата. Дополнительно можно запрограммировать различные значения температуры, при которых будет выполняться включение или выключение компрессоров, и путем использования алгоритма упреждения избежать выхода текущей температуры воды за заданные пределы.

Контроллер Climatic II и пульт управления KP02

При высокой ценовой конкуренции, сложившейся на рынке водоохладителей, использование цифрового пульта управления KP02 позволяет снизить капитальные затраты на оборудование, сохраняя все функциональные возможности контроллера Climatic II. Цифровой пульт управления KP02 имеет уникальную особенность – его можно отсоединять и присоединять к блоку управления. Это позволяет обеспечить доступ к управлению агрегатом только персоналу с соответствующим допуском. Кроме того, существует возможность дистанционного управления агрегатом. Стандартно пульт управления KP02 устанавливается в отсеке управления.

При помощи пульта управления KP02 можно контролировать или изменять заданные параметры работы. Он имеет 6-рядный дисплей с 6 светодиодами и 5 кнопками управления. Скорость обмена данными с контроллером составляет 1200 бод.

Предусмотрены встроенные функции диагностики каналов обмена данными и датчиков.

В нормальном режиме работы на дисплее индицируется текущее время.

Доступ к просмотру рабочих значений давления, температур и неисправностей осуществляется при помощи меню.

Для изменения значений уставок нужно ввести пароль.

**ДИСПЛЕЙ КР02
УСТАВКИ И ПАРАМЕТРЫ РАБОТЫ ВОДООХЛАДИТЕЛЕЙ С
КОНДЕНСАТОРАМИ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ**

РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

В режиме изменения уставок на дисплее пульта управления КР02 отображаются следующие параметры.

Адрес	Значение
0	Пароль
1	Сброс аварийных кодов
2	1-я уставка температуры охлажденной воды
3	2-я уставка температуры охлажденной воды
4	Уставка перепада температуры воды на входе и выходе
*	Пуск/Останов компрессоров контура n
*	Минимальная температура воды на входе
*	Минимальная температура испарения
*	Час начала режима останова
*	Час окончания режима останова
*	День начала режима останова
*	День окончания режима останова
*	Верхний предел давления для регулирования вентиляторов
*	Нижний предел давления для регулирования вентиляторов
*	Время задержки переключения ступеней скорости вращения вентиляторов

КР02 – РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

В режиме отображения параметров на дисплее пульта управления КР02 отображаются следующие параметры.

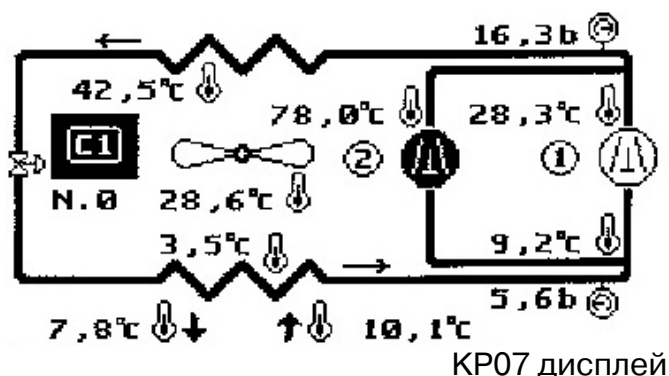
Адрес	Значение
1	Температура охлаждаемой воды на входе
2	Температура охлажденной воды на выходе
3	Температура наружного воздуха
*	Давление в линии всасывания контура n
*	Давление в линии нагнетания контура n
*	Температура в линии всасывания контура n
*	Температура нагнетания компрессора m в контуре n
*	Открытие терморегулирующего вентиля в контуре n

* Перечень регулируемых параметров приведен в сопроводительной документации водоохладителя.

Адрес	Значение
4	Количество ступеней регулирования мощности компрессора
*	Команда включения ступени регулирования мощности компрессора m в контуре n
*	Количество ступеней регулирования вращения вентиляторов в контуре n
*	Температура испарения в контуре n
*	Температура конденсации в контуре n

Адрес	Значение
0	Код последней неисправности из памяти
5	Готовность агрегата
*	Готовность контура №*
*	Готовность компрессора в контуре №*
6	Неисправность датчика температуры воды на входе или выходе испарителя
7	Отказ реле расхода охлажденной воды
8	Нарушение чередования фаз питания
9	Отказ питания резервного источника 230 В
10	Срабатывание автоматического выключателя вентиляторов
11/12	Срабатывание автоматического выключателя водяного насоса
13/14	Отсутствие расхода воды в линии водяного насоса и теплообменника
*	Авария в линии низкого давления контура №*
*	Неисправность датчика или реле в контуре №*
*	Неисправность защиты от замораживания в контуре №*
*	Недостаточная температура перегрева хладагента в контуре №*
*	Неисправность при открывании терморегулирующего вентиля в контуре №*
*	Срабатывание автоматического выключателя компрессора №* в контуре №*
*	Срабатывание реле давления масла компрессора №* в контуре №*
*	Срабатывание реле максимального давления компрессора №* в контуре №*
*	Слишком высокая температура нагнетания компрессора №* в контуре №*
*	Срабатывание встроенной тепловой защиты электродвигателя компрессора №* в контуре №*

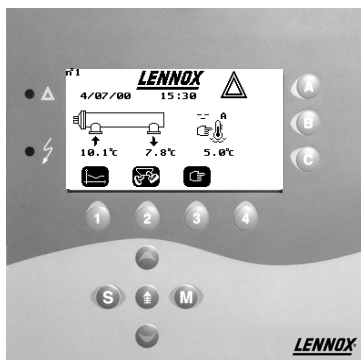
Контроллер Climatic II с пультом управления KP07, имеющим графический дисплей, предоставляют оператору подробную информацию о работе агрегата. Достоинством графического дисплея является то, что оператор может быстро оценить состояние холодильной установки. В более простых моделях пультов для анализа состояния холодильной установки требуется выводить на дисплей множество пунктов меню. Графический дисплей системы управления Climatic II производства компании LENNOX позволяет оператору и ремонтному персоналу моментально получить всю необходимую для оценки состояния холодильной установки информацию либо локально на расположенном на агрегате дисплее, либо дистанционно, используя дополнительные аппаратно-программные средства.



На графическом дисплее системы управления Climatic II производства компании Lennox рабочие режимы и параметры, а также предупреждения и неисправности отображаются в виде не требующих расшифровки, интуитивно понятных символов, что упрощает процедуры контроля работы и управления агрегатами.

Пульт управления KP07 с графическим дисплеем

Черно-белый жидкокристаллический дисплей с матрицей 240 × 128 точек с подсветкой.



Функции

1. Графическое изображение компонентов каждого холодильного контура с указанием рабочих параметров
2. Графическое изображение компонентов водяного контура (состояние насосов и вторичных устройств, температура охлажденной воды)
3. Журнал аварий каждого холодильного контура (последние 24 аварии) и всей установки в целом
4. Журнал аварий водяного контура и насосов
5. Время работы
6. Автоматическое выравнивание времени наработки компрессоров
7. Текущее время, день недели и дата
8. Уставка температуры охлажденной воды
9. Программирование значения коррекции уставки температуры охлажденной воды по температуре наружного воздуха
10. Программирование ступеней включения вентиляторов конденсатора

11. Пуск и останов водяных насосов (рабочий/резервный)
12. Автоматическое включение резервного насоса при отказе работающего
13. Индикация состояния таймера защиты от быстрого повторного включения
14. График изменения температуры охлажденной воды за последние 24 часа
15. Общие неисправности агрегата
16. Аварии в холодильном контуре
17. Неисправности компрессора
18. Ступени регулирования мощности
19. Сигнал обобщенной аварии
20. Срабатывание автоматического выключателя вентиляторов
21. Срабатывание автоматического выключателя насосов
22. Падение давления воды
23. Уставка перепада температуры воды на входе и выходе
24. Защита теплообменника от замораживания
25. Программирование минимального и максимального значений температуры воды
26. Диагностика датчиков и линии связи
27. Диагностика работы терморегулирующих вентилей
28. Защита от неправильного чередования фаз
29. Защита с помощью пароля

Пульт управления и индикации KP07 подключается по шине JBUS со скоростью обмена данными 4800 бод

ИНДИКАЦИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Общие неисправности агрегата

Выход температуры охлажденной воды (на выходе агрегата) из интервала допустимых значений.

Выход температуры теплой воды (на входе агрегата) из интервала допустимых значений.

Недостаточный расход охлажденной воды.

Отсутствие напряжения 230 В питания агрегата.

Неправильное чередование фаз напряжения питания в 3-х фазных агрегатах.

Насос работает

Насос остановлен

Нарушение связи между 2-мя платами ЦП в локальной сети.

Недостаточный расход воды, хотя плата ЦП выдала команду включения насоса.

Срабатывание автоматического выключателя в цепи как минимум одного вентилятора.

Срабатывание автоматического выключателя в цепи насоса.

Недостаточный уровень или давление воды в резервуаре.

Ошибка команды дистанционного регулирования по воде в цепи токовой петли 4/20 mA.

Выход температуры охлаждаемой воды (на входе агрегата) из интервала допустимых значений при работе в режиме естественного охлаждения.

Нарушение связи между пультом управления и платой ЦП в локальной сети.

Неисправность датчика температуры или давления.

Аварийные ситуации в каждом холодильном контуре

Срабатывание реле низкого давления.

Срабатывание реле высокого давления.

Срабатывание датчика защиты теплообменника от замораживания.

Недостаточный перегрев хладагента.

В холодильном контуре не достигнута необходимая степень разряджения.

Останов компрессора холодильного контура.

Останов компрессора по внешней команде выключения агрегата.

Неправильное открытие терморегулирующего вентиля.

Дополнительные принадлежности и функции системы управления Climatic

Для расширения функциональных возможностей системы управления Climatic II она может оснащаться рядом дополнительных принадлежностей.

Выносной пульт управления и индикации KP07

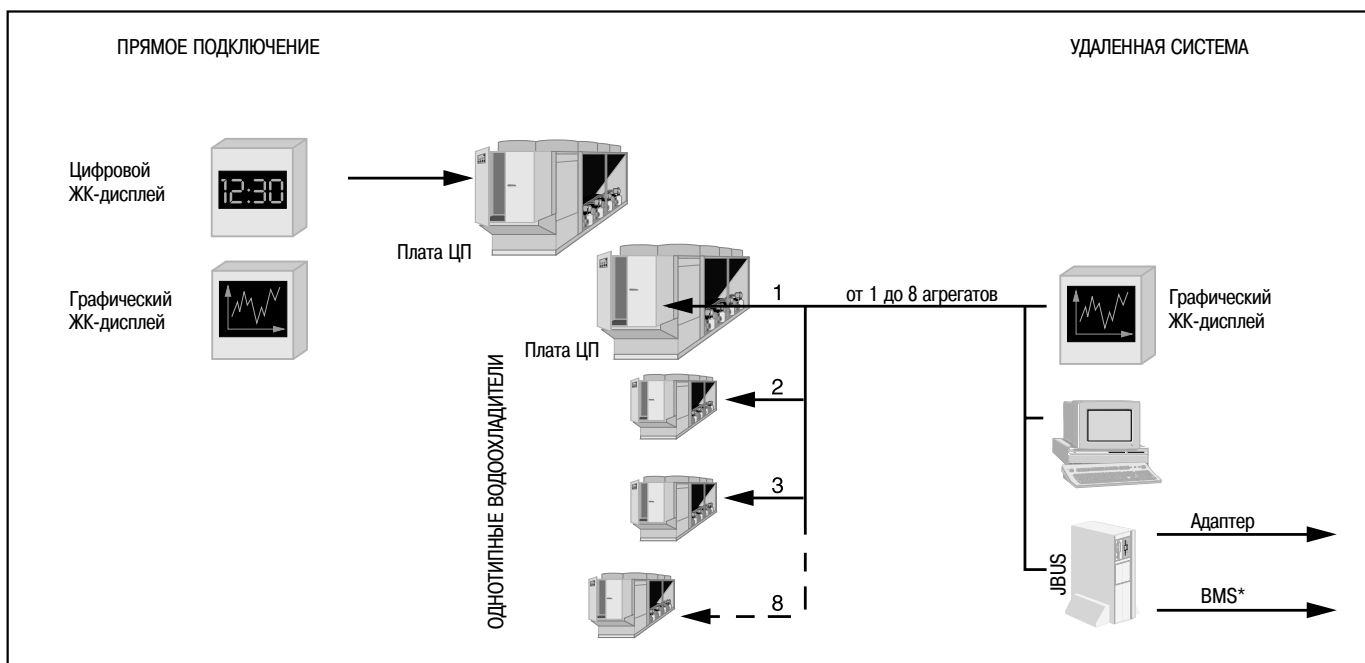
Пульт управления и индикации KP07 может быть установлен на расстоянии до 1 км от водоохладителя.

Управление несколькими водоохладителями

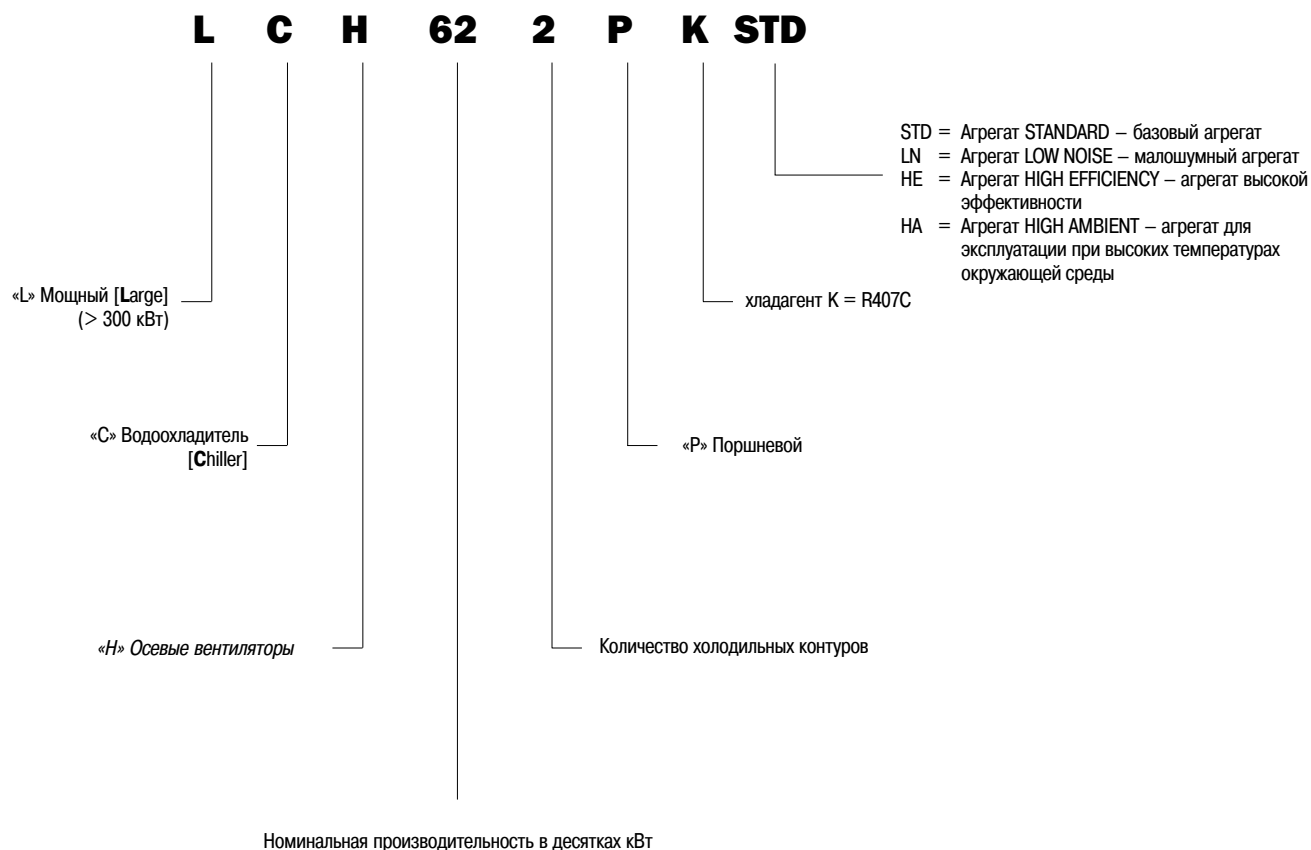
С помощью системы управления Climatic можно дистанционно управлять работой до восьми агрегатов, оборудованных контроллерами Climatic II. Система управления Climatic также может управлять по заданной температуре водоохладителями, подключенными к общей системе циркуляции холодной воды здания.

Интерфейсный адаптер шины JBUS

Это дополнительная плата микропроцессора, которая позволяет передавать информацию по JBUS протоколу для обмена ей между контроллером CLIMATIC и системой управления инженерным оборудованием (BMS). Компания Lennox разработала программное обеспечение для подключения интерфейсного адаптера к ряду наиболее широко используемых систем управления инженерным оборудованием здания (BMS) сторонних производителей, однако подобная интеграция приводит к расширению объема и, как следствие, к увеличению стоимости пуско-наладочных работ помимо стоимости самого адаптера.



* BMS = система управления инженерным оборудованием здания



ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ УЧЕТА ВЫСОТЫ УСТАНОВКИ НАД УРОВНЕМ МОРЯ

ВЫСОТА, М	КОЭФФИЦИЕНТ ХОЛОДОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
Уровень моря	1,000
305	0,996
610	0,992
915	0,988
1220	0,984
1525	0,980

ТЕРМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ (М²-°С/Вт)

ЗАГРЯЗНЕНИЕ	ПОПРАВочНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ для ХОЛОДОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
0,000044	1,00
0,0000132	0,98

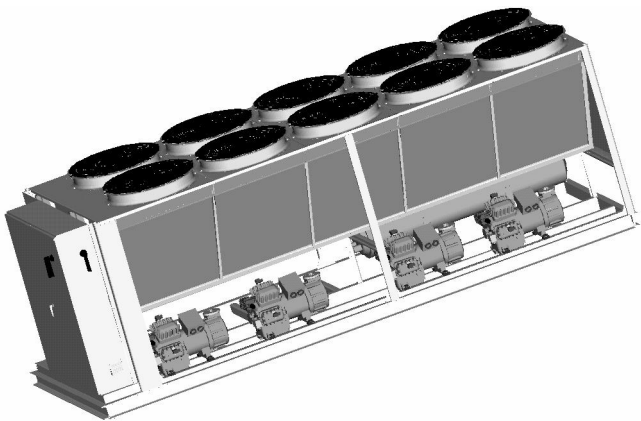
ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ГЛИКОЛЯ

% ПО МАССЕ	ТЕМПЕРАТУРА ЗАМЕРЗАНИЯ, °С	ПОПРАВочНЫЙ МНОЖИТЕЛЬ для КОЭФФИЦИЕНТА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ	ПОПРАВочНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ для ХОЛОДО- ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ	ПОПРАВочНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ для РАСХОДА ВОДНО- ГЛИКОЛЕВОЙ СМЕСИ
10	-4	1,06	1,01	1,01
20	-10	1,13	1,018	1,05
30	-18	1,19	1,025	1,08
40	-27	1,28	1,033	1,15
50	-38	1,37	1,04	1,20

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Таблицы производительности</i>	22
<i>Технические характеристики</i>	22-23
<i>Электрические характеристики</i>	23
<i>Гидравлическое сопротивление теплообменника</i>	23
<i>Размеры</i>	24
<i>Свободное пространство вокруг агрегата</i>	24
<i>Распределение нагрузки</i>	25
<i>Уровни шума</i>	25
<i>Рабочие ограничения</i>	26

EcoMax Standard



Агрегат ECOMAX STD

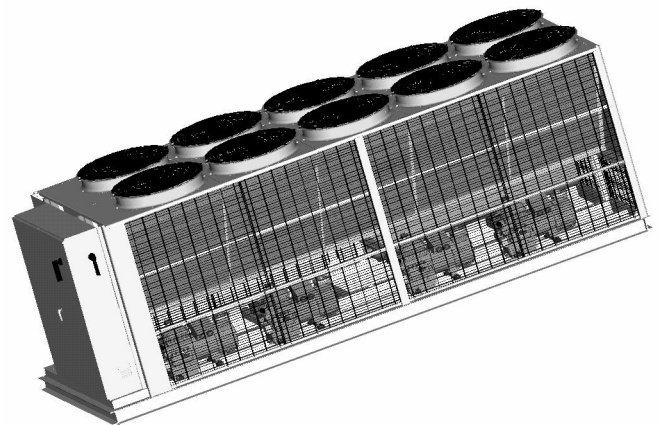
Водоохладители ECOMAX™ Standard производства компании Lennox имеют хорошие эксплуатационные характеристики и высокую надежность.

Данные модели имеют воздушное охлаждение конденсаторов и оснащаются 2, 3 или 4 высокопроизводительными, надежными поршневыми компрессорами Copeland с двумя охлаждаемыми контурами. Каждый из нескольких компрессоров агрегата работает на отдельный независимый холодильный контур, в который также входят отдельный конденсатор и вентиляторы. Агрегаты стандартно оснащаются вентиляторами Lennox «Hushtone» с частотой вращения 700 об/мин. Каждый холодильный контур содержит увеличенный фильтр-осушитель, механический запорный вентиль (с заправочным штуцером) в жидкостной линии, электронный терморегулирующий вентиль, смотровое стекло, установленное в жидкостной линии, и механический запорный вентиль на линии нагнетания. Для всех холодильных контуров агрегата (2, 3 или 4 контура) установлен один испаритель непосредственного расширения, внешняя поверхность которого полностью покрыта слоем теплоизоляции толщиной 13 мм из пеноматериала. Теплообменник оснащен воздухоотводчиком и спускным клапаном; на его патрубках также предусмотрены места для установки датчика расхода воды и датчика температуры обратной воды. Испаритель подключается к трубопроводам с помощью фланцев. Агрегаты отвечают требованиям новых Европейских Указаний PED97/23/ЕС, относящихся к оборудованию, работающему под давлением.

Блоки питания и управления агрегата монтируются в одном отсеке, защищенном от неблагоприятных погодных условий. Все источники питания компрессоров и вентиляторов имеют тепловую защиту.

Трехфазные кабели питания и заземление вводятся через кабельные вводы, расположенные в нижней части корпуса агрегата. Электрооборудование защищено плавкими предохранителями, обеспечивающими полное отключение электропитания при коротких замыканиях. Кроме того имеется однофазная цепь управления и питания устройств защиты от замораживания. Данные агрегаты стандартно оснащаются усовершенствованными микропроцессорными контроллерами Climatic II и цифровыми пультами KP02, при помощи которых осуществляется диалог с пользователем. Сервисные пульта KP02 выполнены съемными, что обеспечивает полный контроль за доступом к системе управления и исключает несанкционированное изменение параметров системы.

Все компоненты водоохладителя устанавливаются на оцинкованной сварной несущей раме из стальных швеллеров. На ней предусмотрены оснастка для строп и отверстия для монтажа antivибрационных амортизаторов. Водоохладители ECOMAX™ производятся в соответствии с требованиями стандартов и законодательством ЕЭС. Для агрегатов ECOMAX™ Standard выпускается большое количество дополнительного оборудования, что позволяет выполнять требования местного законодательства страны, в которой агрегат будет установлен и полностью будет удовлетворять потребности Заказчиков.



Агрегат ECOMAX STD с защитным ограждением

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ECOMAX STD	Температура воды на выходе °С	Температура воздуха на входе в конденсатор											
		28 °С		32 °С		35 °С		39 °С		43 °С		47 °С	
		Q _o	P _a	Q _o	P _a	Q _o	P _a	Q _o	P _a	Q _o	P _a	Q _o	P _a
322PK	5	329	110	313	115	300	118	284	123	267	126	200	103
	7	351	113	334	119	322	122	304	127	286	131	216	107
	9	375	117	357	122	344	126	325	131	247	107	232	110
	11	399	120	381	126	366	130	347	136	265	110	–	–
412PK	5	392	139	373	144	359	148	340	153	210	95.2	–	–
	7	420	144	399	149	384	154	365	159	227	98.2	–	–
	9	448	149	427	155	411	159	390	165	244	101	–	–
	11	477	154	454	160	438	164	277	100	262	104	–	–
462PK	5	456	152	433	159	416	165	394	171	373	178	201	96.0
	7	488	157	464	165	447	170	423	177	231	95	217	98.5
	9	521	162	496	170	478	176	454	183	249	97	234	101
	11	556	167	530	175	510	181	485	188	267	99	252	103
532PK	5	516	184	491	191	473	196	449	203	249	108	234	112
	7	551	190	526	198	506	204	481	211	268	111	252	115
	9	588	197	561	205	541	211	515	218	288	114	272	119
	11	626	204	598	212	577	218	328	113	310	118	292	122
622PK	5	629	221	598	230	574	236	542	244	297	131	278	135
	7	672	229	639	238	614	245	580	253	320	135	300	139
	9	715	236	681	247	655	254	620	263	344	139	323	144
	11	761	244	725	255	698	263	661	272	369	142	346	148

Q_o : Холодопроизводительность, кВт

P : Общая потребляемая мощность, кВт

Коэффициент
загрязнения: 0,044 м²С/кВт

XXX

ΔT для воды = 5 °С

XXX

Значения, при которых срабатывает
система разгрузки по высокому давлению

КОМПРЕССОРЫ И КОНТУРЫ ХЛАДАГЕНТА

ТИП АГРЕГАТА	ECOMAX STD	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Тип компрессора	Полугерметичный поршневой					
Количество компрессоров/Количество контуров	2/2		3/2	4/2	4/2	4/2
Ступени производительности компрессора %	0-37-50- 87-100		0-33- 66-100	0-25-50- 75-100	0-25-50- 75-100	0-25-50- 75-100
Объем заправки хладагента на один контур кг	контур a : 49 b : 49		a : 64 b : 34	a : 64 b : 64	a : 64 b : 64	a : 83 b : 83
Объем заправки масла на один компрессор л	7,7		7,7	7,7	7,7	7,7

ТЕПЛООБМЕННИКИ

ТИП АГРЕГАТА	ECOMAX STD	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Количество	1					
Объем воды дм ³	94	113	137	137	176	
Патрубки для подсоединения трубопроводов (1)	DN 150	DN 200	DN 200	DN 200	DN 200	
Испытательное давление, бар	Вода	15	15	15	15	15
	Хладагент	34	34	34	34	34
Рабочее давление, бар	Вода	10	10	10	10	10
	Хладагент	17	17	17	17	17

(1): Фланцы Ру 16

КОНДЕНСАТОРЫ

ТИП АГРЕГАТА	ECOMAX STD	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Тип вентилятора	Осевой с непосредственным приводом, 700 об/мин					
Количество вентиляторов		6	a : 4 b : 2	8	8	10
Производительность по воздуху	м ³ /ч	142 800	142 800	189 600	189 600	239 200
Суммарная потребляемая мощность	кВт	10,2	10,2	13,6	13,6	17
Номинальный ток одного вентилятора	A	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5

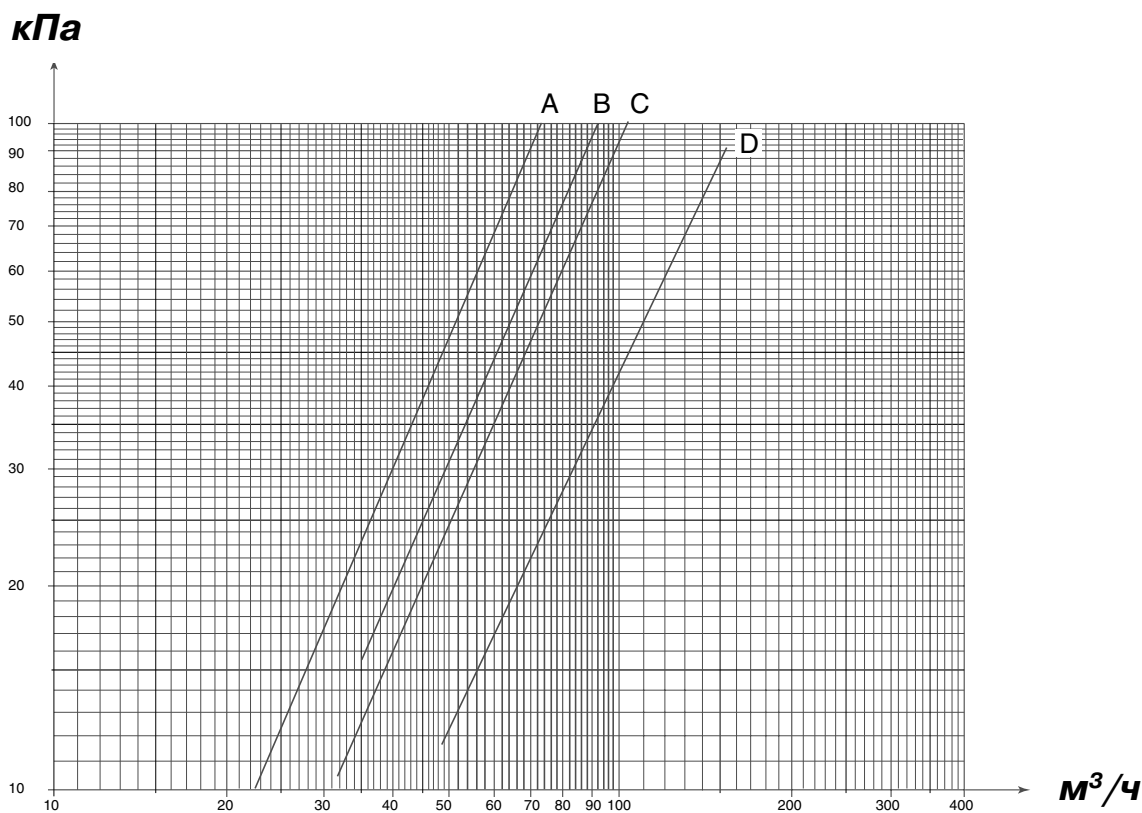
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИП АГРЕГАТА	ECOMAX STD	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Максимальная потребляемая мощность	кВт	152	184	204	245	300
Максимальный ток	A	288	351	395	467	562
Пусковой ток	A	625	665	655	785	900

Приводимые значения максимального тока и максимальной потребляемой мощности при питании от трехфазной электрической сети 400 В/50 Гц соответствуют режиму работы компрессора +12/60°C

Значение максимального пускового тока приводится для момента пуска последнего компрессора, в то время как все остальные компоненты системы работают на полную нагрузку и включены все вентиляторы охлаждения конденсаторов.

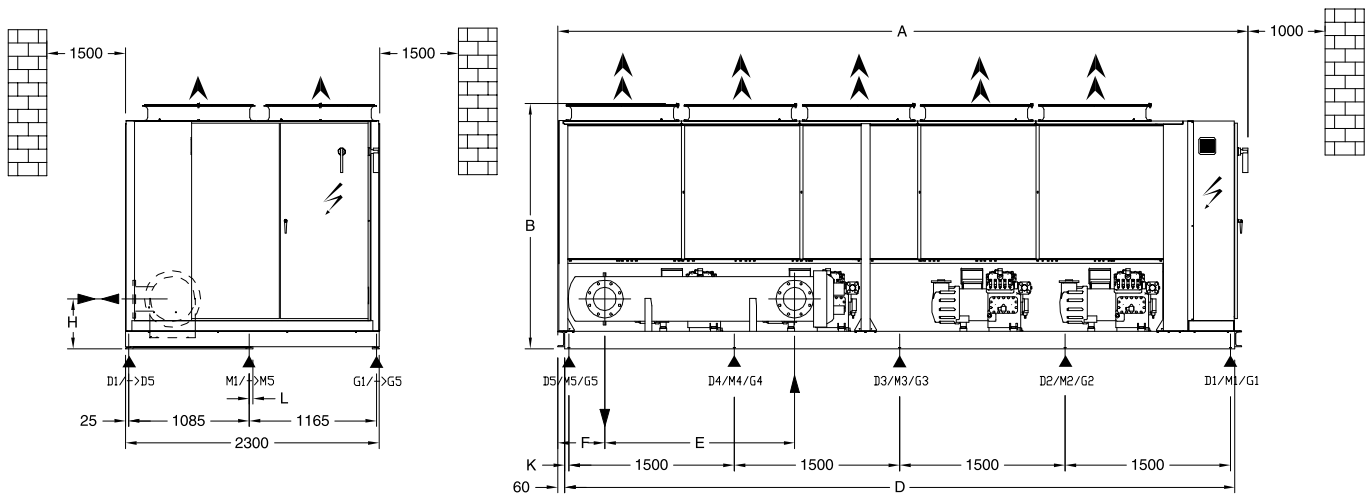
ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ХОЛОДООБМЕННИКА



МОДЕЛИ АГРЕГАТОВ	ECOMAX STD	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Зависимость		A	B	C	C	D

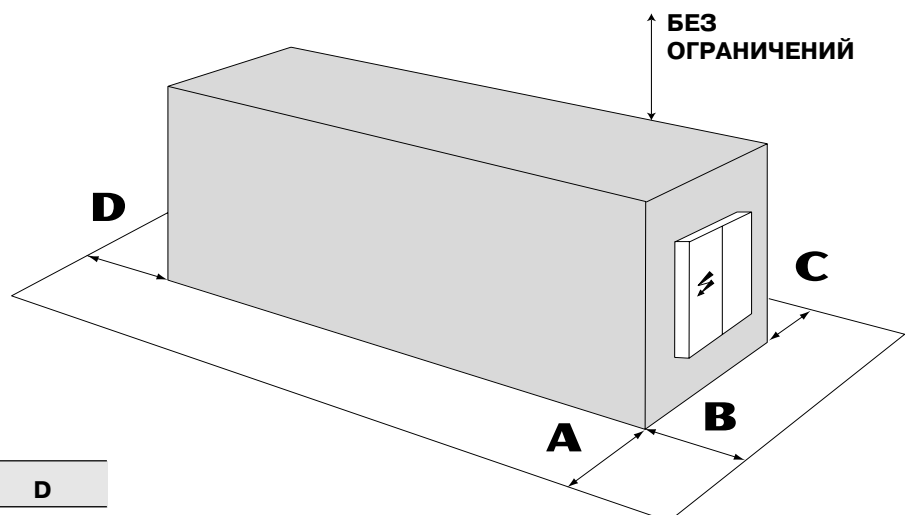
Значения гидравлического сопротивления приводятся исключительно для справки. При выборе модели водяного насоса допустимое отклонение принимается равным ± 20 кПа.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



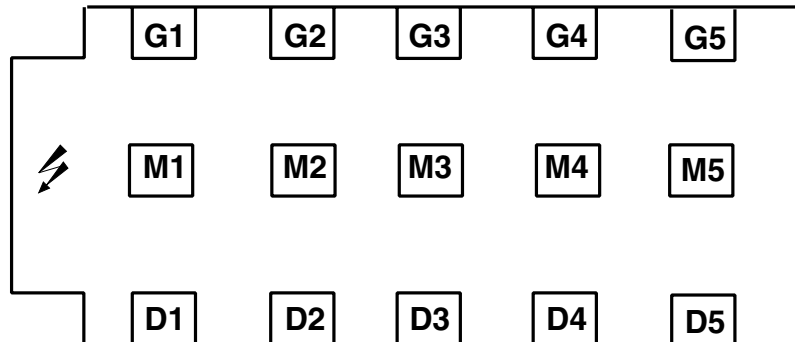
	ECOMAX STD	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
A	MM	4050	5050	5050	5050	6260
B	MM	2213	2213	2213	2213	2213
D	MM	3390	3390	4390	4390	6080
E	MM	2253	1723	2223	2223	1724
F	MM	293	813	303	303	424
H	MM	390	405	405	405	450
K	MM	192	695	695	695	40
n Ø20		3 × 3	3 × 3	3 × 4	3 × 4	3 × 5

СВОБОДНОЕ ПРОСТРАНСТВО ВОКРУГ АГРЕГАТА



	A	B	C	D
(м)	1,5	1,5	1,5	1,5

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ (Масса агрегатов, кг)



Lennox рекомендует распределять нагрузки по указанной выше схеме.

Во избежание приложения нагрузки к точке М предлагается устанавливать опоры агрегатов только в точках Gi и Di. В данном случае вместо Gi и Di следует применять новые значения G'i и D'i, которые будут равны:

$$G'i = G_i + \frac{M_i}{2}$$

$$D'i = D_i + \frac{M_i}{2}$$

Есomax STD	Масса незаполнен- ного водой агрегата	Масса агрегата в рабочем состоянии															
			D1	D2	D3	D4	D5	M1	M2	M3	M4	M5	G1	G2	G3	G4	G5
322PK	2776	2870	420	340	250	-	-	370	370	310	-	-	240	280	290	-	-
412PK	3211	3320	610	330	200	-	-	520	380	340	-	-	310	260	370	-	-
462PK	3907	4040	630	440	470	-	-	520	430	520	-	-	290	280	460	-	-
532PK	3907	4040	630	440	470	-	-	520	430	520	-	-	290	280	460	-	-
622PK	4843	5010	290	380	390	340	250	330	410	430	420	360	220	190	250	360	390

УРОВНИ ШУМА

ЕСОМАХ STD	Уровни звукового давления в частотном диапазоне, дБА								Общая звуковая мощность (дБА)
	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц	
322PK	73	83	89	90	93	90	83	78	97
412PK	73	73	83	89	90	92	90	91	98
462PK	74	74	84	90	92	93	91	92	99
532PK	74	74	84	90	92	93	91	93	100
622PK	75	75	85	91	93	96	92	86	100

Общий уровень звуковой мощности измеряется в соответствии со стандартом ISO 3744.

Для определения характеристик звукового давления на месте эксплуатации применяются только спектр звуковой мощности и общая звуковая мощность.

РАБОЧИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

МОДЕЛИ АГРЕГАТОВ	ECOMAX STD	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Температура выходящей воды (1)		Минимум: +5°C, при использовании 30% раствора гликоля минимум –10°C Максимум: +12°C				
Температура входящей воды		Минимум: (2) Максимум: +20°C				
Разность температуры воды на входе и выходе		Минимум: (3) Максимум: +8°C				
Максимальный расход воды	м³/ч	89,3	153,5	153,5	153,5	153,5

- (1) При необходимости охлаждения жидкости до температуры ниже +5°C вместо чистой воды необходимо использовать раствор гликоля.
- (2) Учитывая ограничение по минимальной температуре охлажденной воды на выходе из агрегата (+5°C), данное значение зависит от расхода воды через теплообменник.
- (3) Данное значение зависит от максимально допустимого расхода воды через теплообменник.
- В СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛЕЖАТ ВНЕ УКАЗАННЫХ ИНТЕРВАЛОВ, ПРОКОНСУЛЬТИРУЙТЕСЬ С ПРЕДСТАВИТЕЛЕМ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Значения температур приведены для двух различных конфигураций, в зависимости от условий запуска агрегатов.

- ❶ Пуск при полной нагрузке на полную мощность (1)
- ❷ Пуск с использованием разгрузочных клапанов в линии высокого давления

Температура наружного воздуха, не более (°C)

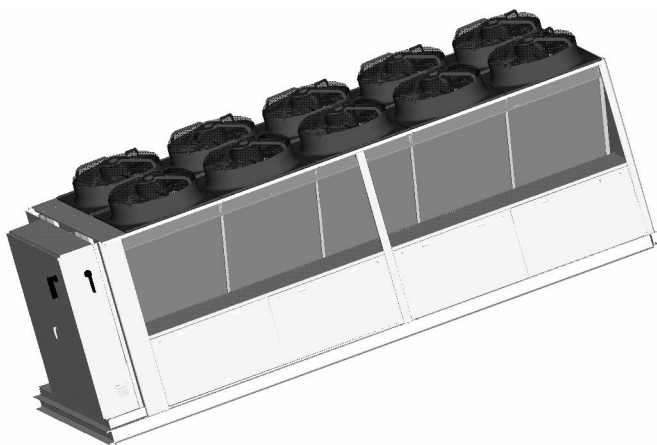
ECOMAX STD	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Конфигурация ❶	40	36	39	35,5	37
Конфигурация ❷	46	43	49	47,5	48

(1): Режим работы при использовании хладагента R407C: 12/60°C

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Таблицы производительности</i>	28
<i>Технические характеристики</i>	28-29
<i>Электрические характеристики</i>	29
<i>Гидравлическое сопротивление теплообменника</i>	29
<i>Размеры</i>	30
<i>Свободное пространство вокруг агрегата</i>	30
<i>Распределение нагрузки</i>	31
<i>Уровни шума</i>	31
<i>Рабочие ограничения</i>	32

EcoMax Low Noise



Агрегат ECOMAX LN

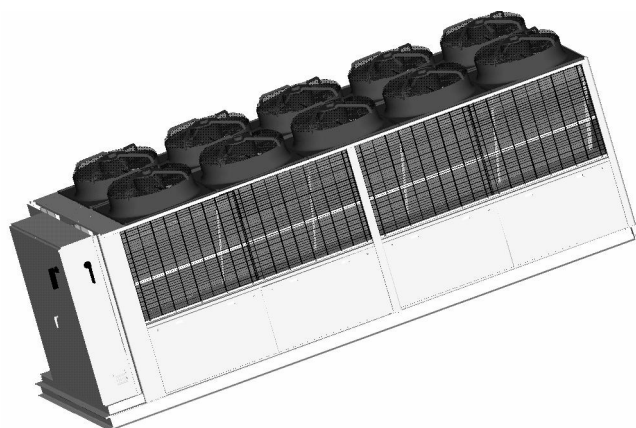
EcoMax High Ambient

Водоохладители ECOMAX™ High Ambient предназначены для эксплуатации при высоких температурах окружающего воздуха, характерных, например, для Ближнего Востока и Северной Африки, а также, когда (из-за особенностей объекта или расположения водоохладителя) конденсатор необходимо охлаждать воздухом достаточно высокой температуры. В агрегатах ECOMAX™ High Ambient применяются те же комплектующие, что и в моделях ECOMAX™ Standard.

Для улучшения эксплуатационных характеристик в условиях высоких температур окружающего воздуха в данных агрегатах применяются конденсаторы с развитой площадью поверхности и вентиляторы с частотой вращения 950 об/мин. Длительный срок службы электродвигателей компрессоров при высоких температурах обеспечивается применением поршневых компрессоров, двигатели которых охлаждаются всасываемым газом. Контроллеры Climatic II поставляются с цифровыми дисплеями KP02. Для предотвращения перегрева в данных агрегатах применяется вентиляция силового и электронного отсеков (осуществляется при помощи вентилятора, сте-

пень защиты IP55).

Змеевик конденсатора легко очищается от песка и мусора. Применение контроллеров Climatic II в сочетании с терморегулирующими вентилями делает возможным пуск данных водоохладителей в условиях высоких температур наружного воздуха и охлаждаемой жидкости, что особенно важно при эксплуатации в условиях жаркого климата. Все агрегаты данного модельного ряда могут работать при полной нагрузке (при стандартных температурах охлаждаемой воды) даже в условиях высокой температуры наружного воздуха (до 50°C). При изготовлении и проведении заводских испытаний водоохладителей High Ambient применяются те же высокие стандарты качества, что и для всех агрегатов ECOMAX™.



Агрегат ECOMAX LN с защитным ограждением

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ЕСОМАХ LN	Температура воды на выходе °C	Температура воздуха на входе в конденсатор											
		28 °C		32 °C		35 °C		39 °C		43 °C		47 °C	
		Q _o	P _a	Q _o	P _a	Q _o	P _a	Q _o	P _a	Q _o	P _a	Q _o	P _a
322PK	5	337	104	321	109	308	113	291	118	274	122	206	98.8
	7	360	107	343	113	330	117	313	122	295	126	222	102
	9	384	111	366	117	353	121	334	126	316	131	238	106
	11	409	114	390	120	376	124	357	130	338	135	255	109
412PK	5	405	132	385	138	370	142	350	147	331	153	203	94.1
	7	433	137	412	143	396	147	376	153	233	93.8	219	97.2
	9	462	141	440	148	424	152	402	158	250	96.6	236	100
	11	492	146	469	153	452	158	429	164	268	99.3	–	–
462PK	5	469	144	445	151	428	157	405	164	383	171	205	90.7
	7	502	148	477	156	459	162	435	170	412	177	222	93.2
	9	536	153	511	161	492	167	466	175	442	182	239	95.6
	11	572	157	545	166	525	172	499	180	473	188	258	97.8
532PK	5	531	175	505	183	486	188	461	196	437	203	239	107
	7	568	181	541	189	521	195	495	203	274	106	258	110
	9	606	188	578	196	557	202	530	210	295	109	278	113
	11	646	194	617	203	595	209	566	217	317	112	299	116
622PK	5	648	211	616	220	591	227	559	235	525	243	285	128
	7	692	218	658	228	633	235	599	244	564	252	308	133
	9	737	225	702	236	676	243	640	253	353	131	331	137
	11	784	232	747	243	720	251	682	262	378	135	355	141

Q_o: Холодопроизводительность, кВт
P: Общая потребляемая мощность, кВт

Коэффициент
загрязнения: 0,044 м²С/кВт

XXX ΔT для воды = 5°C

XXX Значения, при которых срабатывает система разгрузки по высокому давлению

КОМПРЕССОРЫ И КОНТУРЫ ХЛАДАГЕНТА

ТИП АГРЕГАТА	ЕСОМАХ LN	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Тип компрессора	Полугерметичный поршневой					
Количество компрессоров/Количество контуров		2/2	3/2	4/2	4/2	4/2
Ступени производительности компрессора %		0-37-50-87-100	0-33-66-100	0-25-50-75-100	0-25-50-75-100	0-25-50-75-100
Объем заправки хладагента на один контур кг		a : 65 b : 65	a : 86 b : 45	a : 86 b : 86	a : 86 b : 86	a : 111 b : 111
Объем заправки масла на один компрессор л		7,7	7,7	7,7	7,7	7,7

ТЕПЛОБМЕННИКИ

ТИП АГРЕГАТА	ЕСОМАХ LN	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Количество		1				
Объем воды дм ³		94	113	137	137	137
Патрубки для подсоединения трубопроводов (1)		DN 150	DN 200	DN 200	DN 200	DN 200
Испытательное давление, бар	Вода	15	15	15	15	15
	Хладагент	34	34	34	34	34
Рабочее давление, бар	Вода	10	10	10	10	10
	Хладагент	17	17	17	17	17

(1): Фланцы Ру 16

КОНДЕНСАТОРЫ

ТИП АГРЕГАТА	ЕСОМАХ LN	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Тип вентилятора		Осевой с непосредственным приводом, 550 об/мин				
Количество вентиляторов		6	a : 4 b : 2	8	8	10
Производительность по воздуху	м ³ /ч	118 000	118 000	156 600	156 400	198 400
Суммарная потребляемая мощность	кВт	7,2	7,2	9,6	9,6	12
Номинальный ток одного вентилятора	A	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3

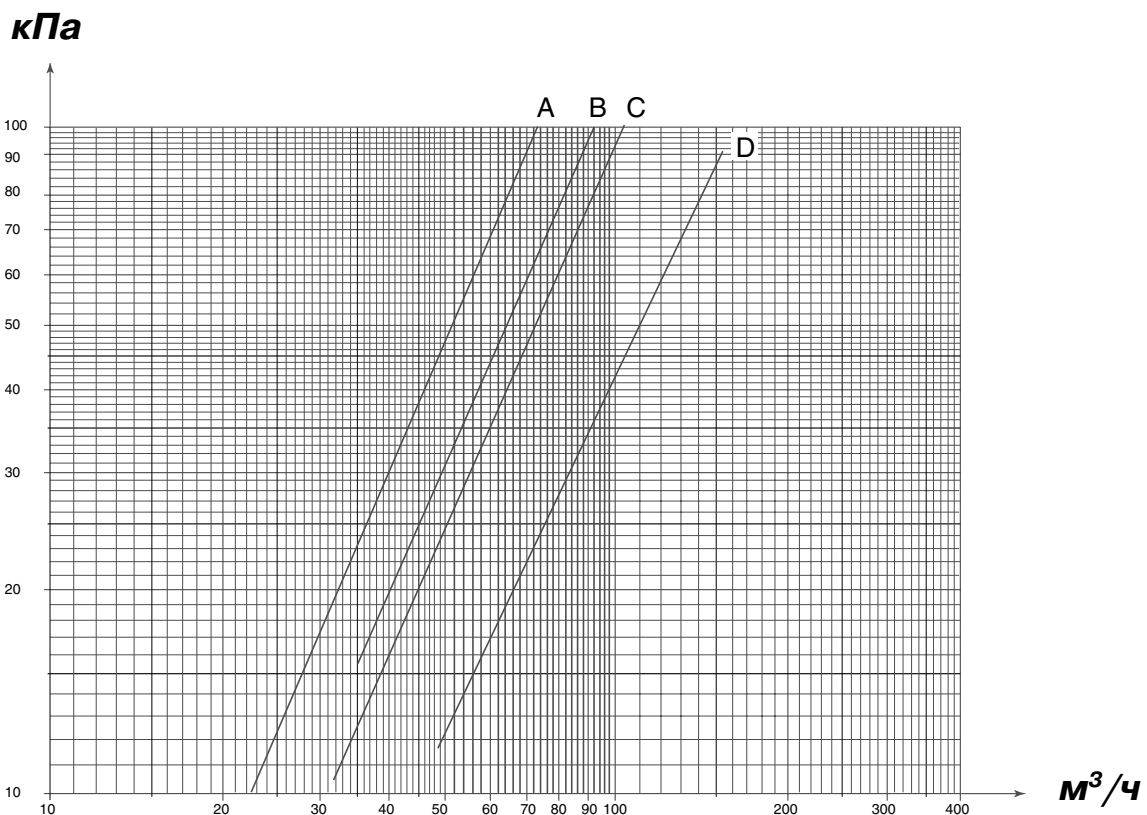
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИП АГРЕГАТА	ЕСОМАХ LN	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Максимальная потребляемая мощность	кВт	149	181	200	241	295
Максимальный ток	A	269	332	370	442	530
Пусковой ток	A	600	640	620	750	860

Приводимые значения максимального тока и максимальной потребляемой мощности при питании от трехфазной электрической сети 400 В/50 Гц соответствуют режиму работы компрессора +12/60°C

Значение максимального пускового тока приводится для момента пуска последнего компрессора, в то время как все остальные компоненты системы работают на полную нагрузку и включены все вентиляторы охлаждения конденсаторов.

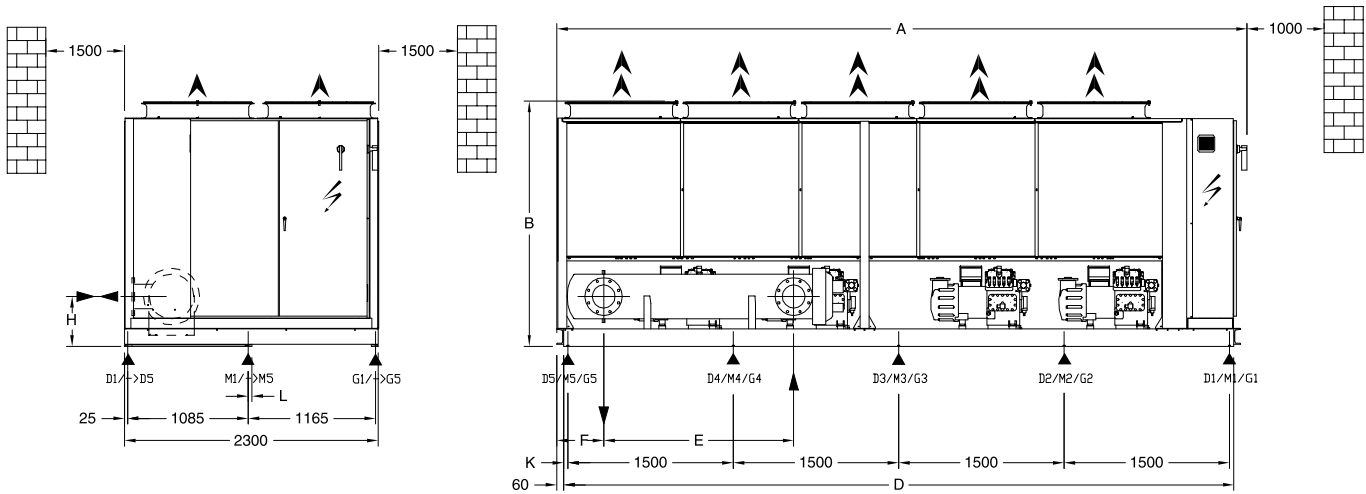
ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ХОЛОДОБМЕННИКА



МОДЕЛИ АГРЕГАТОВ	ЕСОМАХ LN	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Зависимость		A	B	C	C	D

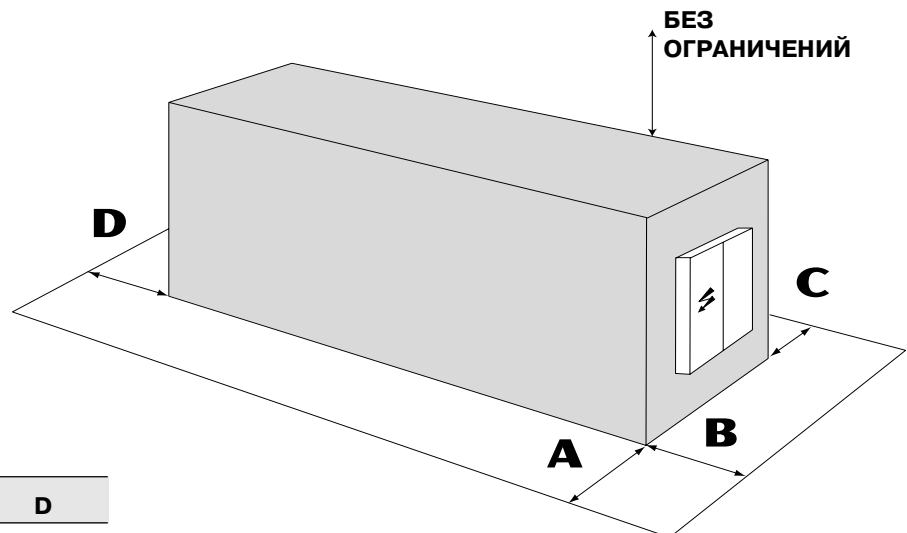
Значения гидравлического сопротивления приводятся исключительно для справки. При выборе модели водяного насоса считать допустимое отклонение равным ±20 кПа.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



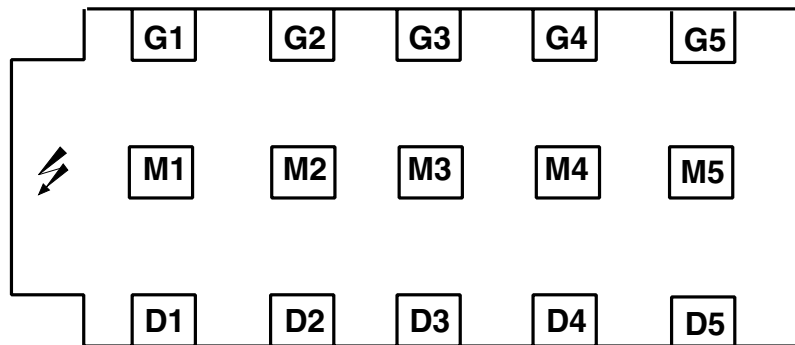
	ECOMAX LN	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
A	MM	4050	5050	5050	5050	6260
B	MM	2410	2410	2410	2410	2410
D	MM	3390	3390	4390	4390	6080
E	MM	2253	1723	2223	2223	1724
F	MM	293	813	303	303	424
H	MM	390	405	405	405	450
K	MM	192	695	695	695	40
n Ø20		3x3	3x3	3x4	3x4	3x5

СВОБОДНОЕ ПРОСТРАНСТВО ВОКРУГ АГРЕГАТА



	A	B	C	D
(м)	1,5	1,5	1,5	1,5

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ (Масса агрегатов, кг)



Lennox рекомендует распределять нагрузку по указанной выше схеме.

Во избежание приложения нагрузки к точке М предлагается устанавливать опоры агрегатов только в точках Gi и Di. В данном случае вместо Gi и Di следует применять новые значения G'i и D'i, которые будут равны:

$$G'i = G_i + \frac{M_i}{2}$$

$$D'i = D_i + \frac{M_i}{2}$$

Есоmax LN	Масса незаполнен- ного водной агрегата	Масса агрегата в рабочем состоянии	Уровни звукового давления в частотном диапазоне, дБА														
			D1	D2	D3	D4	D5	M1	M2	M3	M4	M5	G1	G2	G3	G4	G5
322PK	3266	3360	480	400	330	-	-	430	430	380	-	-	270	310	330	-	-
412PK	3531	3640	660	360	250	-	-	550	400	380	-	-	340	290	410	-	-
462PK	4577	4710	730	500	580	-	-	610	500	620	-	-	340	310	520	-	-
532PK	4577	4710	730	500	580	-	-	610	500	620	-	-	340	310	520	-	-
622PK	5353	5520	300	420	440	390	340	290	430	490	470	450	200	200	270	390	440

УРОВНИ ШУМА

ЕСОМАХ LN	Уровни звукового давления в частотном диапазоне, дБА								Общая звуковая мощность (дБА)
	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц	
322PK	63	73	83	84	86	84	78	69	91
412PK	63	73	83	84	85	84	86	81	92
462PK	64	74	84	85	87	86	86	81	93
532PK	64	74	84	85	86	86	87	82	93
622PK	65	75	85	86	89	87	80	72	93

Общий уровень звуковой мощности измеряется в соответствии со стандартом ISO 3744.

Для определения характеристик звукового давления на месте эксплуатации применяются только спектр звуковой мощности и общая звуковая мощность.

РАБОЧИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

МОДЕЛИ АГРЕГАТОВ	ЕСОМАХ LN	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Температура выходящей воды (1)		Минимум: +5°C, при использовании 30% раствора гликоля минимум –10°C Максимум: +12°C				
Температура входящей воды		Минимум: (2) Максимум: +20°C				
Разность температуры воды на входе и выходе		Минимум: (3) Максимум: +8°C				
Максимальный расход воды	м ³ /ч	89,3	153,5	153,5	153,5	153,5

- (1) При необходимости охлаждения жидкости до температуры ниже +5°C вместо чистой воды необходимо использовать раствор гликоля.
- (2) Учитывая ограничение по минимальной температуре охлажденной воды на выходе из агрегата (+5°C), данное значение зависит от расхода воды через теплообменник.
- (3) Данное значение зависит от максимально допустимого расхода воды через теплообменник.
- В СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛЕЖАТ ВНЕ УКАЗАННЫХ ИНТЕРВАЛОВ, ПРОКОНСУЛЬТИРУЙТЕСЬ С ПРЕДСТАВИТЕЛЕМ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Значения температур приведены для двух различных конфигураций в зависимости от условий пуска агрегатов.

- ❶ Пуск при полной нагрузке на полную мощность (1)
- ❷ Пуск с использованием разгрузочных клапанов в линии высокого давления

Температура наружного воздуха, не более (°C)

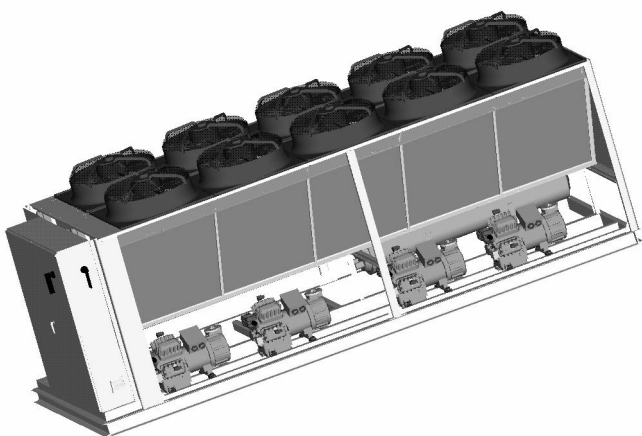
ЕСОМАХ LN	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Конфигурация ❶	42	38,5	41	38	39,5
Конфигурация ❷	47,5	45	50,5	49	49,5

(1): Режим работы при использовании хладагента R407C: 12/60°C

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Таблицы производительности</i>	34
<i>Технические характеристики</i>	34-35
<i>Электрические характеристики</i>	35
<i>Гидравлическое сопротивление теплообменника</i>	35
<i>Размеры</i>	36
<i>Свободное пространство вокруг агрегата</i>	36
<i>Распределение нагрузки</i>	37
<i>Уровни шума</i>	37
<i>Рабочие ограничения</i>	38

EcoMax High Efficiency



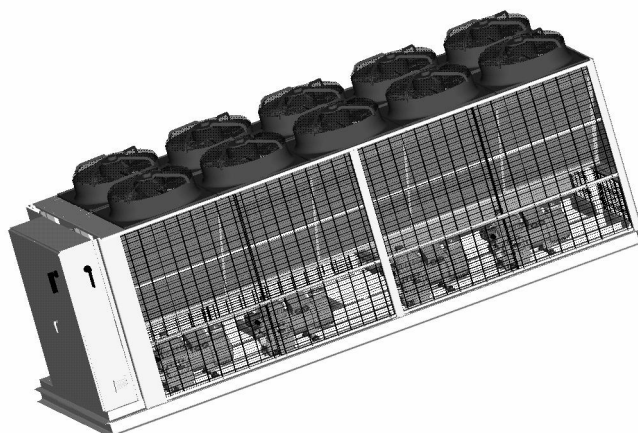
Агрегат ECOMAX HE

Экономичные водоохладители ECOMAX™ High Efficiency обеспечивают охлаждение с минимальным потреблением электроэнергии как при полной, так и при частичной нагрузке. Для пользователей это означает снижение эксплуатационных затрат, а в мировом масштабе благодаря уменьшенному потреблению энергии – снижение угрозы глобального потепления.

Одной из причин глобального потепления является образование углекислого газа CO₂, в частности, при работе электростанций, поэтому агрегаты ECOMAX™ High Efficiency, отличающиеся малым энергопотреблением, в наименьшей степени влияют на окружающую среду. Агрегаты ECOMAX™ High Efficiency обеспечивают столь ощутимую экономию, что уже в самые первые годы их эксплуатации может окупиться стоимость приобретаемых с ними дополнительных устройств. Ожидаемый срок службы водоохладителей ECOMAX™ High Efficiency составляет 15 лет, поэтому после того, как в первые годы эксплуатации будет скомпенсирована некоторая разница в цене агрегатов, в дальнейшем средства, высвобождающиеся благодаря низким эксплуатационным расходам, могут быть использованы на другие цели.

Для достижения максимальной эффективности агрегатов ECOMAX™ High Efficiency их испарители и конденсаторы имеют увеличенную площадь поверхности. Данные агрегаты оснащены современными электронными терморегулирующими вентилями, управляемыми контроллером Climatic II; в агрегатах используются разработанные Lennox уникальные алгоритмы управления компрессорами, вентиляторами конденсаторов и терморегулирующими вентилями, обеспечивающие максимальный КПД в любых режимах работы. Контроллеры Climatic II с цифровыми дисплеями KP02, регистрируют 2050 различных рабочих параметров в минуту и осуществляют необходимое регулирование, обеспечивая эффективную и безопасную работу водоохладителей. Для увеличения общего КПД холодильного цикла компрессоры агрегатов оснащены экономизерами.

Во всех агрегатах ECOMAX™ применяются те же комплектующие, что и в ECOMAX™ Standard; во избежание проблем при монтаже и запуске на объекте все водоохладители также проходят полный цикл заводских испытаний.



Агрегат ECOMAX HE с защитным ограждением

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ЕСОМАХ HE	Температура воды на выходе °С	Температура воздуха на входе в конденсатор											
		28 °С		32 °С		35 °С		39 °С		43 °С		47 °С	
		Qo	Pa	Qo	Pa	Qo	Pa	Qo	Pa	Qo	Pa	Qo	Pa
322PK	5	344	105	328	111	315	114	298	119	281	124	264	127
	7	368	108	351	114	338	118	320	123	302	128	226	105
	9	393	111	375	117	361	121	343	127	324	132	243	108
	11	419	114	400	120	385	125	366	131	346	136	261	111
412PK	5	416	132	395	138	379	143	359	148	340	154	206	96.5
	7	445	137	423	143	407	148	386	153	365	159	223	99.5
	9	475	141	453	148	436	152	413	159	392	164	240	102
	11	507	145	483	152	465	157	442	164	274	101	258	105
462PK	5	479	145	455	153	437	158	414	166	392	173	208	94.3
	7	514	149	488	157	470	163	445	171	421	178	225	96.7
	9	549	153	523	162	504	168	478	176	453	184	243	99.0
	11	587	157	559	166	538	172	512	181	485	189	262	101
532PK	5	544	175	518	183	499	189	473	197	448	204	243	110
	7	583	181	555	190	535	196	508	204	481	211	263	113
	9	623	187	594	196	573	202	544	210	516	218	283	116
	11	664	193	634	202	611	208	582	217	323	115	305	119
622PK	5	663	211	631	221	606	228	573	237	540	245	290	133
	7	709	217	675	228	650	236	615	245	580	254	313	137
	9	756	224	721	235	694	243	658	254	621	263	337	141
	11	805	230	768	242	740	251	702	262	663	272	362	145

Qo: Холодопроизводительность, кВт
P: Общая потребляемая мощность, кВт

Коэффициент
загрязнения: 0,044 м²С/кВт

XXX ΔT для воды = 5°С

xxx Значения, при которых срабатывает
система разгрузки по высокому давлению

КОМПРЕССОРЫ И КОНТУРЫ ХЛАДАГЕНТА

ТИП АГРЕГАТА	ЕСОМАХ HE	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK														
Тип компрессора	Полугерметичный поршневой																			
Количество компрессоров/Количество контуров	2/2 3/2 4/2 4/2 4/2																			
Ступени производительности компрессора %	0-37-50-87-100 0-33-66-100 0-25-50-75-100 0-25-50-75-100 0-25-50-75-100																			
Объем заправки хладагента на один контур кг	<table border="0"> <tr> <td>контур</td> <td>a : 65</td> <td>a : 86</td> <td>a : 86</td> <td>a : 86</td> <td>a : 86</td> <td>a : 111</td> </tr> <tr> <td></td> <td>b : 65</td> <td>b : 45</td> <td>b : 86</td> <td>b : 86</td> <td>b : 86</td> <td>b : 111</td> </tr> </table>						контур	a : 65	a : 86	a : 86	a : 86	a : 86	a : 111		b : 65	b : 45	b : 86	b : 86	b : 86	b : 111
контур	a : 65	a : 86	a : 86	a : 86	a : 86	a : 111														
	b : 65	b : 45	b : 86	b : 86	b : 86	b : 111														
Объем заправки масла на один компрессор л	7,7 7,7 7,7 7,7 7,7																			

ТЕПЛОБМЕННИКИ

ТИП АГРЕГАТА	ЕСОМАХ HE	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK	
Количество	1						
Объем воды дм ³	94 113 137 137 137						
Патрубки для подсоединения трубопроводов (1)	DN 150 DN 200 DN 200 DN 200 DN 200						
Испытательное давление, бар	Вода	15 15 15 15 15					
	Хладагент	34 34 34 34 34					
Рабочее давление, бар	Вода	10 10 10 10 10					
	Хладагент	17 17 17 17 17					

(1): Фланцы Ру 16

КОНДЕНСАТОРЫ

ТИП АГРЕГАТА	ЕСОМАХ HE	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Тип вентилятора		Осевой с непосредственным приводом, 680 об/мин				
Количество вентиляторов		6	a : 4 b : 2	8	8	10
Производительность по воздуху	м³/ч	146 000	146 000	193 600	193 600	245 200
Суммарная потребляемая мощность	кВт	10,5	10,5	14	14	17,5
Номинальный ток одного вентилятора	A	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6

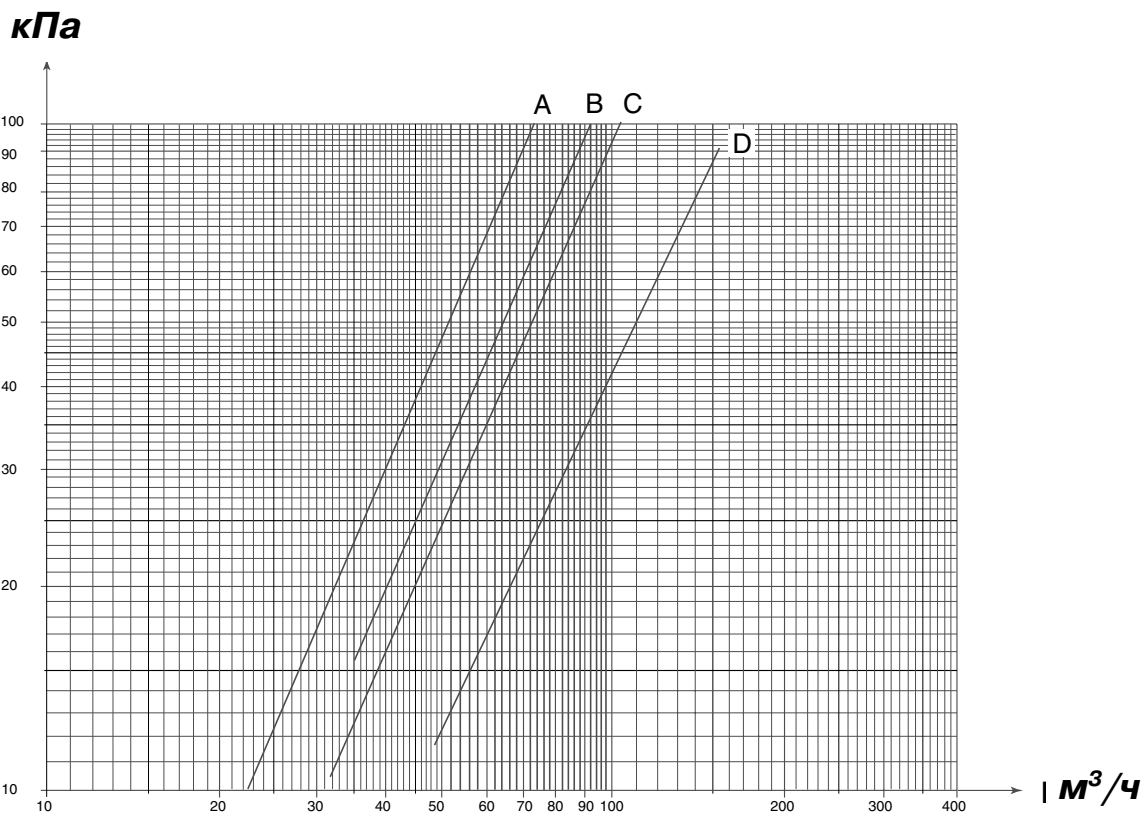
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИП АГРЕГАТА	ЕСОМАХ HE	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Максимальная потребляемая мощность	кВт	152	184	205	245	300
Максимальный ток	A	277	340	380	452	543
Пусковой ток	A	615	655	640	765	880

Приводимые значения максимального тока и максимальной потребляемой мощности при питании от трехфазной электрической сети 400 В/50 Гц соответствуют режиму работы компрессора +12/60°C

Значение максимального пускового тока приводится для момента пуска последнего компрессора, в то время как все остальные компоненты системы работают на полную нагрузку и включены все вентиляторы охлаждения конденсаторов.

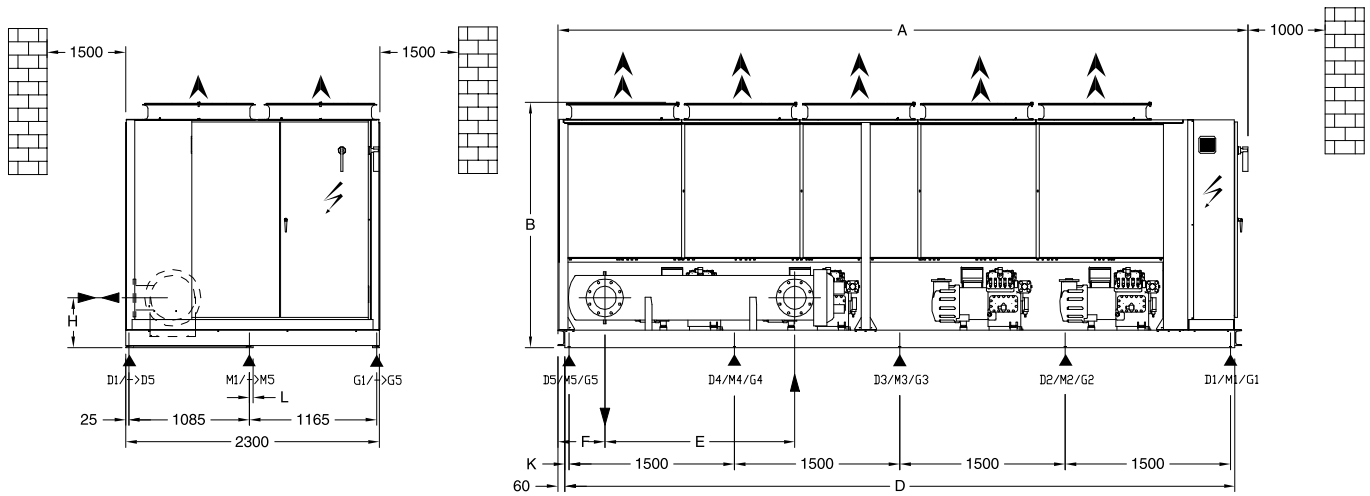
ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ТЕПЛООБМЕННИКА



МОДЕЛИ АГРЕГАТОВ	ЕСОМАХ HE	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Зависимость		A	B	C	C	D

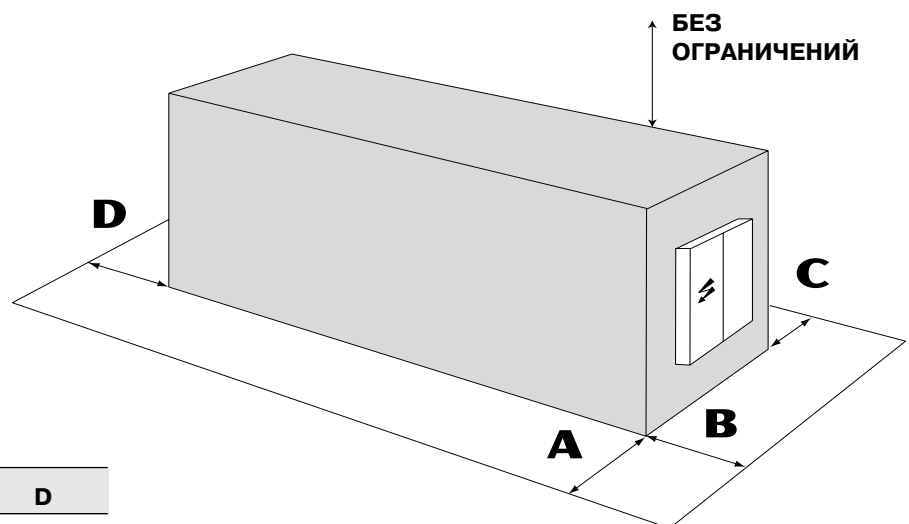
Значения гидравлического сопротивления приводятся исключительно для справки. При выборе модели водяного насоса считать допустимое отклонение равным ±20 кПа.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



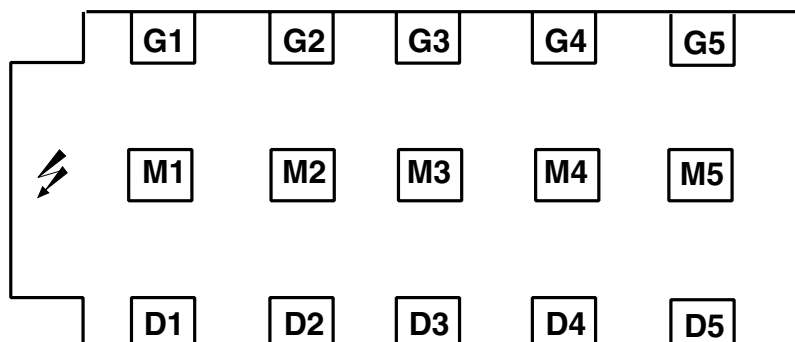
	ECOMAX HE	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
A	MM	4050	5050	5050	5050	6260
B	MM	2410	2410	2410	2410	2410
D	MM	3390	3390	4390	4390	6080
E	MM	2253	1723	2223	2223	1724
F	MM	293	813	303	303	424
H	MM	390	405	405	405	450
K	MM	192	695	695	695	40
n Ø20		3x3	3x3	3x4	3x4	3x5

СВОБОДНОЕ ПРОСТРАНСТВО ВОКРУГ АГРЕГАТА



	A	B	C	D
(м)	1,5	1,5	1,5	1,5

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ (Масса агрегатов, кг)



Lennox рекомендует распределять нагрузку по указанной выше схеме.

Во избежание приложения нагрузки к точке М предлагается устанавливать опоры агрегатов только в точках Gi и Di. В данном случае вместо Gi и Di следует применять новые значения G'i и D'i, которые будут равны:

$$G'i = G_i + \frac{M_i}{2}$$

$$D'i = D_i + \frac{M_i}{2}$$

ЕСОМАХ HE	Масса незаполненного водой агрегата	Масса агрегата в рабочем состоянии															
			D1	D2	D3	D4	D5	M1	M2	M3	M4	M5	G1	G2	G3	G4	G5
322PK	2976	3070	430	350	270	–	–	390	400	340	–	–	260	310	320	–	–
412PK	3441	3550	620	340	220	–	–	550	400	370	–	–	350	290	410	–	–
462PK	4237	4370	650	460	500	–	–	570	470	560	–	–	340	310	510	–	–
532PK	4237	4370	650	460	500	–	–	570	470	560	–	–	340	310	510	–	–
622PK	5193	5360	310	390	400	350	270	360	440	460	440	400	250	210	270	380	430

УРОВНИ ШУМА

ЕСОМАХ HE	Уровни звукового давления в частотном диапазоне, дБА								Общая звуковая мощность (дБА)
	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц	
322PK	68	80	88	88	93	91	85	78	97
412PK	68	80	88	89	92	91	92	90	98
462PK	69	82	89	90	93	93	92	90	99
532PK	69	82	89	90	93	93	93	91	100
622PK	70	83	90	91	96	94	88	81	100

Общий уровень звуковой мощности измеряется в соответствии со стандартом ISO 3744.

Для определения характеристик звукового давления на месте эксплуатации применяются только спектр звуковой мощности и общая звуковая мощность.

РАБОЧИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

МОДЕЛИ АГРЕГАТОВ	ЕСОМАХ HE	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Температура выходящей воды (1)		Минимум: +5°C, при использовании 30% раствора гликоля минимум – 10°C Максимум: +12°C				
Температура входящей воды		Минимум: (2) Максимум: +20°C				
Разность температуры воды на входе и выходе		Минимум: (3) Максимум: +8°C				
Максимальный расход воды	м ³ /ч	89,3	153,5	153,5	153,5	153,5

(1) При необходимости охлаждения жидкости до температуры ниже +5°C вместо чистой воды необходимо использовать раствор гликоля.

(2) Учитывая ограничение по минимальной температуре охлажденной воды на выходе из агрегата (+5°C), данное значение зависит от расхода воды через теплообменник.

(3) Данное значение зависит от максимально допустимого расхода воды через теплообменник.

В СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛЕЖАТ ВНЕ УКАЗАННЫХ ИНТЕРВАЛОВ, ПРОКОНСУЛЬТИРУЙТЕСЬ С ПРЕДСТАВИТЕЛЕМ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Значения температур приведены для двух различных конфигураций в зависимости от условий пуска агрегатов.

❶ Пуск при полной нагрузке на полную мощность (1)

❷ Пуск с использованием разгрузочных клапанов в линии высокого давления

Температура наружного воздуха, не более (°C)

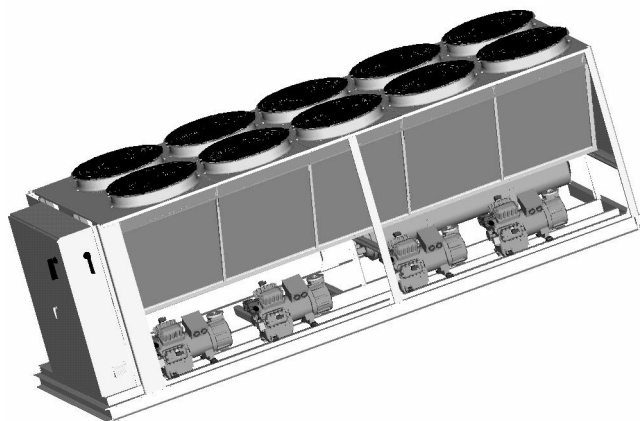
ЕСОМАХ HE	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Конфигурация ❶	44	40,5	43,5	41,5	42
Конфигурация ❷	49	47	51,5	50,5	51

(1): Режим работы при использовании хладагента R407C: 12/60°C

СОДЕРЖАНИЕ

Таблицы производительности	40
Технические характеристики	40-41
Электрические характеристики	41
Гидравлическое сопротивление теплообменника	41
Размеры	42
Свободное пространство вокруг агрегата	42
Распределение нагрузки	43
Уровни шума	43
Рабочие ограничения	44

EcoMax High Ambient

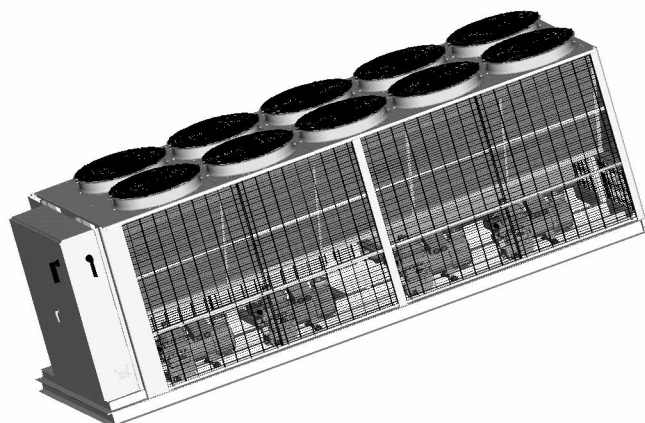


Агрегат ECOMAX HA

Водоохладители ECOMAX™ High Ambient предназначены для эксплуатации при высоких температурах окружающего воздуха, характерных, например, для Ближнего Востока и Северной Африки, а также, когда (из-за особенностей объекта или расположения водоохладителя) конденсатор необходимо охлаждать воздухом достаточно высокой температуры. В агрегатах ECOMAX™ High Ambient применяются те же комплектующие, что и в моделях ECOMAX™ Standard.

Для улучшения эксплуатационных характеристик в условиях высоких температур окружающего воздуха в данных агрегатах применяются конденсаторы с развитой площадью поверхности и вентиляторы с частотой вращения 950 об/мин. Длительный срок службы электродвигателей компрессоров при высоких температурах обеспечивается применением поршневых компрессоров, двигатели которых охлаждаются всасываемым газом. Контроллеры Climatic II поставляются с цифровыми дисплеями KP02. Для предотвращения перегрева в данных агрегатах применяется вентиляция силового и электронного отсеков (осуществляется при помощи вентилятора, степень защиты IP55).

Змеевик конденсатора легко очищается от песка и мусора. Применение контроллеров Climatic II в сочетании с терморегулирующими вентилями делает возможным пуск данных водоохладителей в условиях высоких температур наружного воздуха и охлаждаемой жидкости, что особенно важно при эксплуатации в условиях жаркого климата. Все агрегаты данного модельного ряда могут работать при полной нагрузке (при стандартных температурах охлаждаемой воды) даже в условиях высокой температуры наружного воздуха (до 50°C). При изготовлении и проведении заводских испытаний водоохладителей High Ambient применяются те же высокие стандарты качества, что и для всех агрегатов ECOMAX™.



Агрегат ECOMAX HA с защитным ограждением

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ЕСОМАХ НА	Температура воды на выходе °С	Температура воздуха на входе в конденсатор													
		30 °С		35 °С		38 °С		42 °С		46 °С		48 °С		50 °С	
		Qo	Pa	Qo	Pa	Qo	Pa	Qo	Pa	Qo	Pa	Qo	Pa	Qo	Pa
322PK	5	358	115,4	336	122	323,4	126	305,6	130	286,7	135	279	126	272	117
	7	384	118,3	361,2	125	346,5	129	327,6	134	308,7	139	300	130	292	121
	9	411	121	386,4	129	371,7	133	351,8	138	331,8	143	322	134,5	312	126
	11	438	124	412,7	132	396,9	136	375,9	142	354,9	147	343	138,5	331	130
412PK	5	435	142	406,4	150	390,6	154	369,6	160	348,6	165	340	156,5	331	148
	7	466	146	436,8	154	420	159	396,9	165	373,8	169	364	161	355	153
	9	499	150	468,3	159	450,5	164	426,3	170	401,1	173	391	166,5	380	160
	11	532	154	499,8	163	480,9	168	456,8	175	429,5	177	417	172	405	167
462PK	5	499	158	467,3	168	448,4	174	424,2	181	400,1	188	389	176	378	164
	7	536	162	501,9	173	483	179	456,8	186	431,6	194	419	182,5	406	171
	9	573	166	538,7	177	517,7	184	491,4	192	464,1	199	449	188	434	177
	11	613	170	576,5	181	554,4	188	526,1	196	498,8	204	480	193,5	462	183
532PK	5	569	188	533,4	199	513,5	205	486,2	212	459,9	219	445	209	431	199
	7	610	194	573,3	205	551,3	211	522,9	219	491,4	227	480	215,5	468	204
	9	652	200	614,3	211	591,2	217	560,7	226	522,9	234	512	223	502	212
	11	696	205	656,3	217	632,1	224	600,6	232	562,8	241	549	230,5	536	220
622PK	5	693	228	650,0	240	623,7	247	588	256	552,3	264	539	250	525	236
	7	741	234	696,2	247	668,9	255	631,1	264	593,3	273	578	259	563	245
	9	792	240	744,5	254	716,1	263	677,3	273	637,4	282	620	268	602	254
	11	844	246	794,9	261	764,4	270	723,5	281	682,5	291	663	277	644	263

Qo: Холодопроизводительность, кВт
P: Общая потребляемая мощность, кВт

Коэффициент
загрязнения: 0,044 м²/кВт

XXX ΔT для воды = 5 °С

XXX Значения, при которых срабатывает система разгрузки по высокому давлению

КОМПРЕССОРЫ И КОНТУРЫ ХЛАДАГЕНТА

ТИП АГРЕГАТА	ЕСОМАХ НА	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Тип компрессора		Полугерметичный поршневой				
Количество компрессоров/Количество контуров		2/2	3/2	4/2	4/2	4/2
Ступени производительности компрессора %		0-37-50-87-100	0-33-66-100	0-25-50-75-100	0-25-50-75-100	0-25-50-75-100
Объем заправки хладагента на один контур кг	контур	a : 65 b : 65	a : 86 b : 45	a : 86 b : 86	a : 86 b : 86	a : 111 b : 111
Объем заправки масла на один компрессор л		7,7	7,7	7,7	7,7	7,7

ИСПАРИТЕЛИ

ТИП АГРЕГАТА	ЕСОМАХ НА	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Количество		1				
Объем воды дм ³		94	113	137	137	137
Патрубки для подсоединения трубопроводов (1)		DN 150	DN 200	DN 200	DN 200	DN 200
Испытательное давление, бар	Вода	15	15	15	15	15
	Хладагент	34	34	34	34	34
Рабочее давление, бар	Вода	10	10	10	10	10
	Хладагент	17	17	17	17	17

(1): Фланцы Ру 16

КОНДЕНСАТОРЫ

ТИП АГРЕГАТА	ЕСОМАХ НА	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Тип вентилятора		Осевой с непосредственным приводом, 950 об/мин				
Количество вентиляторов		6	a : 4 b : 2	8	8	10
Производительность по воздуху	м³/ч	182 000	182 000	241 200	241 200	305 200
Суммарная потребляемая мощность	кВт	19,8	19,8	26,4	26,4	33
Номинальный ток одного вентилятора	A	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2

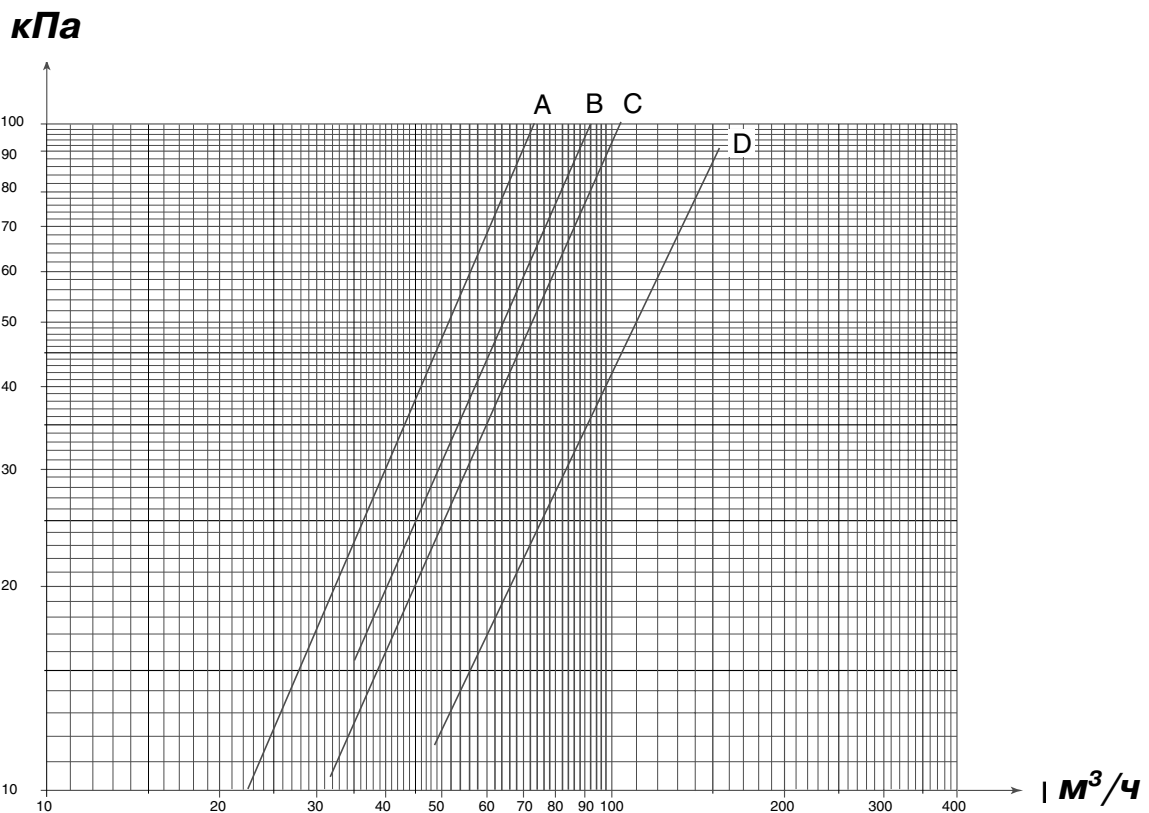
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИП АГРЕГАТА	ЕСОМАХ НА	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Максимальная потребляемая мощность	кВт	157	189	212	252	309
Максимальный ток	A	293	356	401	473	569
Пусковой ток	A	645	690	675	805	925

Приводимые значения максимального тока и максимальной потребляемой мощности при питании от трехфазной электрической сети 400 В/50 Гц соответствуют режиму работы компрессора +12/60°C

Значение максимального пускового тока приводится для момента пуска последнего компрессора, в то время как все остальные компоненты системы работают на полную нагрузку и включены все вентиляторы охлаждения конденсаторов.

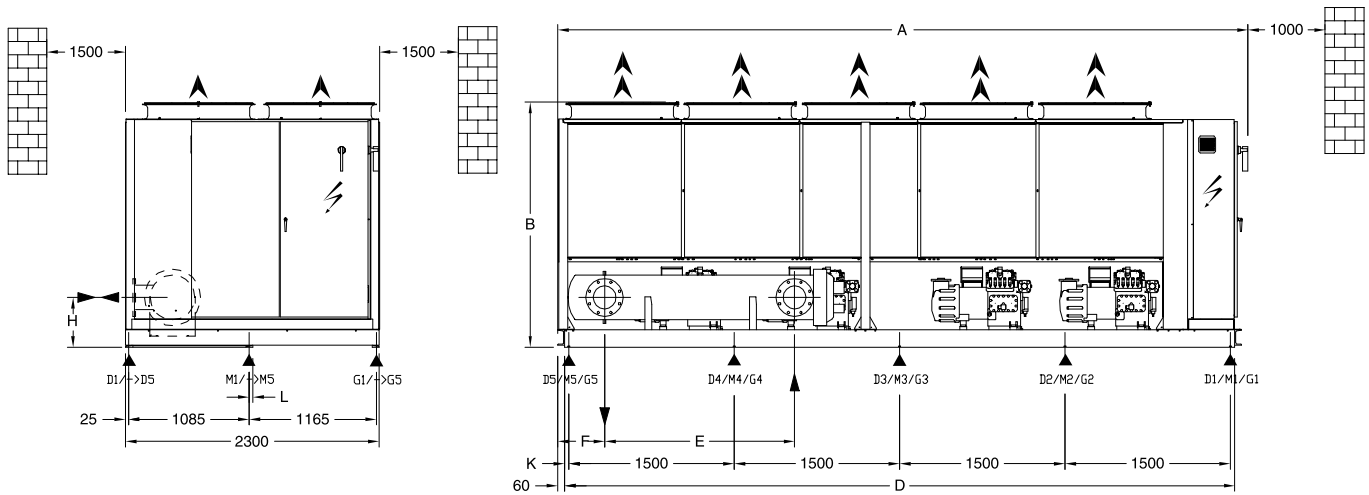
ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ТЕПЛООБМЕННИКА



МОДЕЛИ АГРЕГАТОВ	ЕСОМАХ НА	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Зависимость		A	B	C	C	D

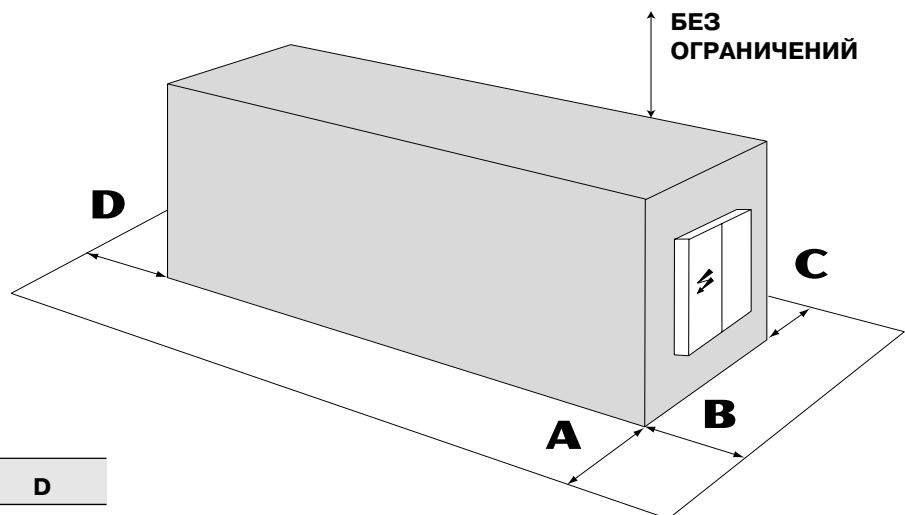
Значения гидравлического сопротивления приводятся исключительно для справки. При выборе модели водяного насоса считать допустимое отклонение равным ±20 кПа.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



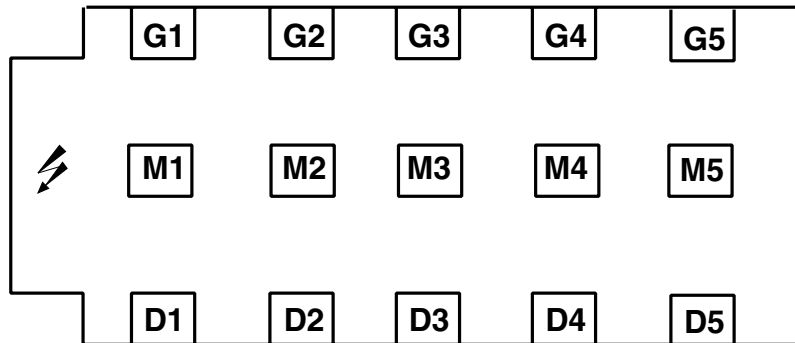
	ECOMAX HA	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
A	MM	4050	5050	5050	5050	6260
B	MM	2213	2213	2213	2213	2213
D	MM	3390	3390	4390	4390	6080
E	MM	2253	1723	2223	2223	1724
F	MM	293	813	303	303	424
H	MM	390	405	405	405	450
K	MM	192	695	695	695	40
n Ø20		3x3	3x3	3x4	3x4	3x5

СВОБОДНОЕ ПРОСТРАНСТВО ВОКРУГ АГРЕГАТА



A	B	C	D
(M) 1,5	1,5	1,5	1,5

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ (Масса агрегатов, кг)



Lennox рекомендует распределять нагрузку по указанной выше схеме.

Во избежание приложения нагрузки к точке М предлагается устанавливать опоры агрегатов только в точках Gi и Di. В данном случае вместо Gi и Di следует применять новые значения G'i и D'i, которые будут равны:

$$G'i = G_i + \frac{M_i}{2}$$

$$D'i = D_i + \frac{M_i}{2}$$

Есомах НА	Масса незаполнен- ного водой агрегата	Масса агрегата в рабочем состоянии															
			D1	D2	D3	D4	D5	M1	M2	M3	M4	M5	G1	G2	G3	G4	G5
322PK	2956	3050	430	350	270	-	-	390	390	340	-	-	260	300	320	-	-
412PK	3431	3540	620	340	220	-	-	550	400	370	-	-	340	290	410	-	-
462PK	4167	4300	650	450	490	-	-	560	460	560	-	-	330	300	500	-	-
532PK	4167	4300	650	450	490	-	-	560	460	560	-	-	330	300	500	-	-
622PK	5173	5340	310	390	400	350	270	350	440	460	440	400	250	200	270	380	430

УРОВНИ ШУМА

ЕСОМАХ НА	Уровни звукового давления в частотном диапазоне, дБА								Общая звуковая мощность (дБА)
	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц	
322PK	75	87	96	97	97	96	90	85	103
412PK	75	87	96	97	97	96	93	91	103
462PK	76	88	97	98	98	98	94	91	105
532PK	76	88	97	98	98	97	94	92	105
622PK	77	89	98	99	100	98	92	87	105

Общий уровень звуковой мощности измеряется в соответствии со стандартом ISO 3744.

Для определения характеристик звукового давления на месте эксплуатации применяются только спектр звуковой мощности и общая звуковая мощность.

РАБОЧИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

МОДЕЛИ АГРЕГАТОВ	ЕСОМАХ	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Температура выходящей воды (1)		Минимум: +5°C, при использовании 30% раствора гликоля минимум –10°C Максимум: +12°C				
Температура входящей воды		Минимум: (2) Максимум: +20°C				
Разность температуры воды на входе и выходе		Минимум: (3) Максимум: +8°C				
Максимальный расход воды м ³ /ч		89,3	153,5	153,5	153,5	153,5

(1) При необходимости охлаждения жидкости до температуры ниже +5°C вместо чистой воды необходимо использовать раствор гликоля.

(2) Учитывая ограничение по минимальной температуре охлажденной воды на выходе из агрегата (+5°C), данное значение зависит от расхода воды через теплообменник.

(3) Данное значение зависит от максимально допустимого расхода воды через теплообменник.

В СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛЕЖАТ ВНЕ УКАЗАННЫХ ИНТЕРВАЛОВ, ПРОКОНСУЛЬТИРУЙТЕСЬ С ПРЕДСТАВИТЕЛЕМ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Значения температур приведены для двух различных конфигураций в зависимости от условий пуска агрегатов.

❶ Пуск при полной нагрузке на полную мощность (1)

❷ Пуск с использованием разгрузочных клапанов в линии высокого давления

Температура наружного воздуха, не более (°C)

ЕСОМАХ НА	322PK	412PK	462PK	532PK	622PK
Конфигурация ❶	45,5	42,5	45	42,5	43,5
Конфигурация ❷	50	48	52,5	52	51,5

(1): Режим работы при использовании хладагента R407C: 12/60°C

По предварительно согласованным условиям договора поставщик просит Вас предоставить водоохладители серии ECOMAX с конденсаторами воздушного охлаждения в количестве ... шт. с номинальной холодопроизводительностью ... кВт, с номинальным расходом охлажденной воды ... м³/с и температурой воды на входе/выходе водоохладителя .../...°С при температуре наружного воздуха ...°С. Агрегат должен быть рассчитан на подключение к трехфазной электрической сети с напряжением ... В, 50 Гц. Потребляемая мощность не должна превышать ... кВт. Холодильный коэффициент агрегатов при указанных рабочих условиях должен составлять не менее ... Холодильный коэффициент агрегатов, работающих с частичной нагрузкой при указанных рабочих условиях, должен составлять не менее ... Водоохладители с 2, 3 и 4 компрессорами должны иметь (2), (3) или (4) независимых холодильных контура и необходимую микропроцессорную систему управления. Все водоохладители должны иметь прочный оцинкованный стальной каркас с защитным покрытием эпоксидной краской и панелями из оцинкованного стального листа. Водоохладители должны быть испытаны на заводе при номинальных рабочих параметрах и температурах воды. Перед отправкой (для предотвращения утечек) агрегаты должны пройти испытания под давлением и заправлены необходимым количеством масла и хладагента...

Общие положения

Агрегаты должны пройти испытания при давлении 24,5 бар (350 psi) на стороне высокого давления и 14 бар (200 psi) на стороне низкого давления, и затем вакуумированы и заправлены. Данные моноблочные водоохладители поставляются заправленными требуемым количеством масла и хладагента. Панели корпуса агрегатов, элементы несущих конструкций и блока управления изготавливаются из оцинкованного стального листа толщиной от 1,5 до 3 мм (сортамент 11...16). Агрегаты собираются на единой жесткой несущей раме, сваренной из отдельных профилей. Конструкция основания должна выдерживать вес всего агрегата, обладать достаточной жесткостью на кручение и иметь специальные гасители вибрации. Для защиты от коррозии основание имеет защитное цинковое покрытие. На основании агрегата имеется оснастка для подъема, перемещения и монтажа; при установке агрегата рекомендуется применять дополнительные виброизоляторы, закрепляемые на его основании. Панели корпуса агрегатов и отсека электрооборудования покрываются порошковой краской горячей сушки, а несущие конструкции – водоотталкивающей краской. Стандартно агрегаты окрашиваются в цвет RAL 9002. Агрегат имеет один испаритель непосредственного расширения с независимыми холодильными контурами; для подключения к водяному контуру стандартно предусмотрены фланцевые соединения. Все внутренние поверхности покрыты бесцветным полиуретановым лаком для защиты от повреждения теплоизоляции и трубопроводов. Агрегаты должны удовлетворять действующим Европейским нормам и стандартам, в частности, EN 60204-1, NR 2037/2000, ISO9001, стандартам ISO 3744 и EUROVENT и действующим стандартам CE.

Компрессоры

Электродвигатели – В компрессорах применяются электродвигатели, охлаждаемые всасываемыми парами хладагента, со встроенной электронной защитой от перегрузки по каждой фазе электропитания. Распределительные коробки имеют класс защиты от атмосферных воздействий IP54. Для надлежащего охлаждения электродвигателя необходимо непрерывно поддерживать поток всасываемого газообразного хладагента. **Корпус** – Корпус компрессора, изготовленный из чугуна, содержит: съемные головки цилиндров со встроенными глушителями, изолирующие клапаны на сторонах всасывания и нагнетания (для проведения обслуживания), смотровое стекло и подогреватель картера компрессора, сетчатый масляный фильтр и фильтр в линии всасывания хладагента, встроенные предохранительные клапаны. **Коленвал** – Коленвал, изготовленный из ковкой стали, имеет несъемные противовесы; для принудительной смазки подшипников предусмотрены специальные отверстия. В качестве коренных подшипников применяются стальные вкладыши с баббитовым антифрикционным слоем. Упорные подшипники – бронзовые, с баббитовым антифрикционным слоем. **Блок цилиндров** – Впускной и выпускной клапаны изготавливаются из высококачественной прочной нержавеющей стали. Поршни – из алюминиевого сплава; имеют по два поршневых кольца. Шатуны – из алюминиевого сплава; для замены вкладышей между коленвалом и шатунами головки последних выполнены разборными. Гильзы цилиндров выполнены съемными.

Система смазки – В компрессорах применяется система смазки под высоким давлением, которое создается реверсивным масляным насосом. Перед подачей ко всем подшипникам и к коленвалу смазочное масло очищается сетчатым фильтром тонкой очистки. Компрессоры должны быть оснащены дифференциальными реле контроля давления масла.

Регулятор производительности – Регулирование производительности компрессора осуществляется при помощи электромагнитных клапанов, управляемых микропроцессорным контроллером.

Изоляция – Все компрессоры устанавливаются на демпфирующих подушках, уменьшающих передачу вибрации на агрегат и соответственно, на сооружение, на котором он установлен. На нагнетательном трубопроводе компрессоров устанавливается глушитель. По отдельному заказу компрессоры могут оснащаться изолирующими вентилями на входном и нагнетательном трубопроводах хладагента. Компрессоры устанавливаются попарно. Каждая группа компрессоров оснащается масляным трубопроводом, служащим для поддержания единого уровня масла при совместной или независимой работе компрессоров.

Испаритель

В агрегатах применяется один испаритель непосредственного расширения, в основе которого находится кожухотрубный теплообменник из медных труб с оребрением, прикрепленным к трубам при помощи развальцовки. Испаритель разработан, испытан и промаркирован в соответствии с принятыми правилами устройства и эксплуатации сосудов под давлением. Испаритель предназначен для работы при давлении воды 10 бар (146 psi) и давлении хладагента 17 бар (250 psi). Для облегчения монтажных работ на месте установки агрегата на соединительных патрубках водяного контура предусмотрены фланцевые соединения; перед транспортировкой патрубки должны быть герметизированы. Каждая секция имеет автоматический воздухоотводчик, дренажный патрубок и изолированные для датчиков температуры (с изоляцией 13 мм (K-0,26)). Для защиты от замораживания при температуре наружного воздуха до -25°С (-13°F) по отдельному заказу предусмотрена поставка специальных электронагревателей и термореле. На испарителе должно быть установлено реле расхода. Реле расхода – лопастного типа (поставляется отдельно, для монтажа Заказчиком или третьими фирмами) или дифференциальное (монтажируемое в заводских условиях). Испаритель имеет 2 секции для подключения независимых холодильных контуров.

Теплообменник конденсатора

Теплообменник конденсатора выполнен из бесшовных медных труб, расположенных в змеевике в шахматном порядке. На трубах навальцованы гофрированные алюминиевые ребра, которые дистанционируются напрессованными на трубу кольцами. Последние увеличивают площадь теплообменной поверхности труб, защищают их от коррозии под воздействием омывающего воздуха и обеспечивают одинаковое расстояние между ребрами. Для сохранения эффективного теплообмена конденсаторы должны иметь возможность промывки. Для предотвращения вскипания хладагента теплообменники имеют линию переохлаждения и повышения КПД агрегата на 5-7% без увеличения мощности компрессора, а площадь поверхности подобрана так, чтобы добиться оптимальной скорости обтекающего воздушного потока.

Вентиляторы конденсатора

Для охлаждения конденсатора применяются осевые вентиляторы типа «Hush tone» – многолопастные, с непосредственным приводом, с подачей воздуха снизу вверх; для снижения шума лопасти расположены в диффузорной обечайке, имеют особый аэродинамический профиль, а края лопастей – серповидную форму. Отработанный воздух направлен вверх, степень защиты вентилятора IP 55 «F». Вентиляторы рассчитаны для работы при температуре наружного воздуха от -20°С до +65°С и максимальной влажности 80%. Вентиляторы имеют безредукторный привод от трехфазных электродвигателей с шарикоподшипниками (с постоянной смазкой). Применяемые электродвигатели предназначены для наружной установки и имеют 3 различные скорости вращения (2-х скоростные электродвигатели поставляются по отдельному заказу).

Отсек электрооборудования

Кабели подключения питания, клеммные колодки и блокировки вводятся в отсек электрооборудования с уровнем защиты IP55, имеющий закрывающуюся на ключ дверцу. Силовые устройства агрегатов и устройства контроля должны располагаться в разных отделениях отсека электрооборудования. Для предотвращения поражения персонала электрическим током на всех силовых линиях применяются скрытые соединения. Должны также быть установлены отдельные автоматические выключатели для защиты электродвигателей компрессоров и вентиляторов. Система управления Climatic II обеспечивает контроль состояния компрессоров, в сочетании с встроенной защитой электродвигателя компрессора прессоостаты высокого и низкого давления (в каждом холодильном контуре), датчика защиты от замораживания. В отсеке имеется система вентиляции с термостатом (по отдельному заказу). Агрегат подключается к трехфазной электрической сети; трехфазное электропитание подается на компрессоры, вентиляторы конденсаторов и силовой трансформатор (устанавливаемый по отдельному заказу), предназначен для получения однофазного напряжения 230 В для питания управления и нагревателей защиты испарителя от замораживания. Все подходящие к агрегату кабели должны быть уложены в кабельный лоток и закреплены. Все металлические части агрегатов должны быть подключены к цепи общего заземления.

Управление и регулирование мощности

Агрегаты оснащаются контроллером Climatic II с черно-белым жидкокристаллическим дисплеем KP07с матрицей 240 × 128 точек с подсветкой. Система управления осуществляет контроль до 2050 параметров. Управление агрегатом выполняется при помощи кнопок и меню с графическими пиктограммами, упрощающего процесс управления. Все неисправности отображаются на дисплее в виде простых и понятных пиктограмм, аварийные коды для индикации неисправностей не используются.

Функции дисплея

1. Индикация параметров работы с графическим изображением элементов
2. Графическое изображение компонентов водяного контура (состояние насосов и вторичных устройств, температура охлажденной воды)
3. Журнал аварийных событий каждого холодильного контура (последние 24 аварии) и всей установки в целом
4. Журнал аварийных событий водяного контура и насосов
5. Время работы
6. Автоматическое выравнивание часов наработки компрессоров
7. Текущее время, день недели и дата для программирования циклов работы водоохладителя
8. Программируемое регулирование температуры охлажденной воды по принципу ПИД-регулирования с прогнозированием.
9. Программирование значения коррекции уставки температуры охлажденной воды по температуре наружного воздуха
10. Управление ступенями вращения вентиляторов конденсатора
11. Пуск и останов водяных насосов (рабочий /резервный)
12. Автоматическое включение резервного насоса при отказе работающего
13. Индикация значений температуры и давлений хладагента в холодильном контуре, температуры наружного воздуха и охлажденной воды
14. Индикация уставки таймера защиты от быстрого повторного включения
15. График температуры охлажденной воды за последние 24 часа

16. Адаптивная логика управления для избежания ложных отключений
17. Индикация общих неисправностей агрегата, контроль расхода воды, работы защиты от замораживания
18. Индикация неисправностей холодильного контура, срабатывание реле высокого и низкого давления, датчика высокой температуры нагнетаемого газа
19. Индикация неисправностей компрессора, температуры электродвигателя, неправильного подключения фаз
20. Индикация ступеней регулирования мощности и времени задержки подачи нагрузки во время пуска и логика управления с прогнозированием
21. Общий аварийный сигнал
22. Срабатывание автоматического выключателя вентиляторов
23. Срабатывание автоматического выключателя насосов
24. Недостаточный расход охлажденной воды
25. Программирование уставки перепада температуры воды на входе и выходе
26. Защита испарителя от замораживания
27. Установка минимального и максимального значений температуры воды
28. Диагностика датчиков и линии связи
29. Диагностика работы терморегулирующих вентилей
30. Адаптивное управление электронным терморегулирующим вентилем
31. Защита от неправильного чередования фаз
32. Парольная защита доступа
33. Дополнительные принадлежности для подключения к центральной системе управления инженерным оборудованием здания

Трубопроводы холодильных контуров

Каждый контур хладагента имеет теплоизолированную линию всасывания, ручные запорные вентили на нагнетательном коллекторе и всасывающем (с клапаном Шредера для заправки) патрубке компрессора, фильтр-осушитель со сменными фильтрующими элементами, манометр, электронный терморегулирующий вентиль и предохранительный клапан на 27 бар. Все трубопроводы контура хладагента должны быть зафиксированы хомутами для предотвращения вибрации, а трубопроводы малого сечения изготовлены из пластика, предназначенного для трубопроводов высокого давления и оборудованы фитингами, аналогичными применяемым в самолетостроении. Линии контура хладагента должны быть оборудованы независимыми клапанами Шредера для технического обслуживания агрегата.

Электронный терморегулирующий вентиль

Все водоохладители оборудуются электронным терморегулирующим вентилем, что позволяет отслеживать и быстро корректировать параметры работы агрегата при резком изменении нагрузки. Данный вентиль одновременно выполняет функции электромагнитного соленоидного вентиля по линии жидкого хладагента и электронного терморегулирующего вентиля. Управление электронным терморегулирующим вентилем осуществляет микропроцессорная система управления Climatic II.

Исполнение LCA P

Для компрессорно-конденсаторных агрегатов не существует исполнения High Efficiency. Агрегаты LCA идентичны агрегатам LCH P, но не имеют в своем составе испарителя, терморегулирующего вентиля, фильтра-осушителя и электромагнитного вентиля в жидкостной линии.

По заказу эти агрегаты комплектуются ресивером для жидкого хладагента.

БЕЛЬГИЯ: LENNOX BENELUX N.V./S.A.
тел. : + 32 3 633 30 45
факс : + 32 3 633 00 89
e-mail : info.be@lennoxbenelux.com

ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА: LENNOX JANKA
тел. : + 420 2 510 88 111
факс : + 420 2 579 10 393
e-mail : janka@janka.cz

ФРАНЦИЯ: LENNOX FRANCE
тел. : + 33 4 72 23 20 20
факс : + 33 4 78 20 07 76
e-mail : accueil@lennoxfrance.com

ГЕРМАНИЯ: LENNOX DEUTSCHLAND GmbH
тел. : + 49 69 42 09 79 0
факс : + 49 69 42 09 79 40
e-mail : info.de@lennoxdeutschland.com

БЛИЖНИЙ ВОСТОК: LENNOX DISTRIBUTION
тел. : + 971 4 262 9309
факс : + 971 4 266 7082
е-факс : + 1 240 368 73 62
Mobile : 971 50 4510669
e-mail : mmrifal@emirates.net.ae

НИДЕРЛАНДЫ: LENNOX BENELUX B.V.
тел. : + 31 33 2471 800
факс : + 31 33 2459 220
e-mail : info@lennoxbenelux.com

ПОЛЬША: LENNOX POLSKA Sp. z o. o.
тел. : + 48 22 832 26 61
факс : + 48 22 832 26 62
e-mail : lennoxpolska@inetia.pl

ПОРТУГАЛИЯ: LENNOX CLIMATIZA3AO LDA.
тел. : +351 22 999 84 60
факс : +351 22 999 84 68
e-mail : info@lennoxportugal.com

РОССИЯ: LENNOX DISTRIBUTION MOSCOW
тел. : + 7 095 246 07 46
факс : + 7 502 933 29 55
e-mail : lennox.dist.moscow@mtu-net.ru

СЛОВАКИЯ: LENNOX SLOVAKIA
тел. : + 421 2 44 87 19 27
факс : + 421 2 44 88 64 72

ИСПАНИЯ: LENNOX REFAC S.A.
тел. : + 34 915 40 18 10
факс : + 34 915 42 84 04
e-mail : marketing@lennox-refac.com

УКРАИНА: LENNOX DISTRIBUTION KIEV
тел. : + 380 44 213 14 21
факс : + 380 44 213 14 21
e-mail : jankauk@uct.kiev.ua

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ : LENNOX INDUSTRIES LTD
тел. : + 44 1604 599400
факс : + 44 1604 594200
e-mail : ukmarketing@lennoxind.com

**ДРУГИЕ ЕВРОПЕЙСКИЕ
СТРАНЫ, АФРИКА,
ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ LENNOX
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ
ТОВАРА :**

тел. : + 33 4 72 23 20 14
факс : + 33 4 72 23 20 28
e-mail : marketing@lennoxdist.com



LENNOX®

ЕСОМАХ Р
AGU ECO-P -0402

www.Lennox europe.com