



VBW Engineering пр. с о.о.

ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ

**Вентиляционные приточно-вытяжные
установки для систем кондиционирования воздуха
типа ОКЕАНОС**



VBW Engineering sp. z o. o.
Poland 81-571 Gdynia
ul. Chwaszczyńska 172
tel.: +48 (58) 669-05-73
fax.: +48 (58) 629-66-11
www.vbw.pl export@vbw.pl

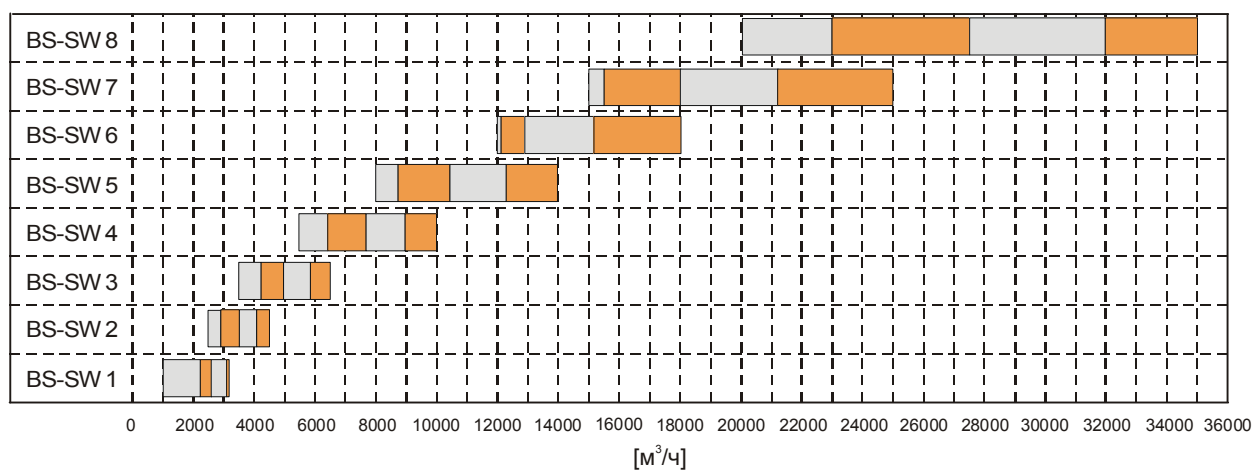
Гдыня 2009



В. 2009/1



Диаграмма подборки размера установки



Диапазоны скорости течения воздуха через внутреннее сечение кондиционера [м/сек].

2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
-----	-----	-----	-----	-----

Бассейные установки типа Океанос
VBW Engineering
 Производитель оставляет за собой право введения изменений

Содержание

Введение и общие сведения о продукте.....	4
Конфигурации подузлов бассейных кондиционеров.....	4
Подузлы	4
Контрольный дроссельный клапан	5
Мешочный фильтр	5
Водонагреватель	5
Камера смешения	5
Крестообразный теплообменник	5
Теплообменник типа термическая трубка	6
Вентиляционный агрегат	7
Конструкция кондиционера	8
Стандартное оборудование	8
Подбор размера кондиционера	9
Подбор подузлов	9
Доступ к оборудованию	9
Режимы работы кондиционера с двухступенчатой рекуперацией тепла	10
Режим подогрева рециркуляционного воздуха в некупальный период	10
Режим осушения воздуха в зимний период	11
Режим осушения воздуха в переходной период	12
Режим осушения воздуха в летний период	13
Проектировочные указания	13
Автоматика	16
Бассейный кондиционер с одноэтапной утилизацией тепла – тип BS-R-..-SW	20
Бассейный кондиционер с двухэтапной утилизацией тепла – тип BS-RP-..-SW	21
Бассейный кондиционер с двухэтапной утилизацией тепла – тип BS-HP-..-SW	22
Бассейный кондиционер с двухэтапной утилизацией тепла – тип BS-2HP-..-SW	23
Акустические данные	24
Способ подбора установки.....	25
Транспортировка, монтаж, сервис.....	26

Общие сведения о продукте

Установки Океанос – это приточно-вытяжное вентиляционное устройство, предназначенное для осушения и вентиляции крытых помещений плавательных бассейнов, как маленьких частных, гостичных и гидротерапевтических бассейнов, так и больших общественных бассейнов.

Типовой ряд состоит из 8 размеров, которые покрывают расход воздуха в границах от 1000 – 35000 м³/ч. Центры построены на базе каркасной конструкции из алюминиевых профилей, с кожухами из стального листа, заполненных минеральной ватой толщиной 50 мм. Они отличаются увеличенной устойчивостью к коррозии, на пример как внешняя, так и внутренняя поверхности кожухов лакированные, а теплообменники для рекуперации тепла и нагреватели эпоксидированы. Кроме того, конфигурация подузлов, а также автоматика, управляющая центром, спроектирована в основном с расчётом на оптимальную обработку воздуха для нужд плавательных бассейнов.

Осушение воздуха осуществляется путём подведения в помещение бассейна определённого количества свежего воздуха, которое будет в состоянии ассимилировать прибыль влаги. Рециркуляция извлекаемого воздуха и применение теплообменников для рекуперации тепла, таких как крестообразный теплообменник или термическая трубка, делает центры энергоэкономными. В большинстве случаев не будет возникать необходимости в дополнительном обогреве помещений.

Конфигурации подузлов бассейных центров кондиционирования.

В этом каталоге предложены четыре типичные конфигурации подузлов бассейных центров, которые раньше VBW Engineering часто производила для нужд вентиляции крытых бассейнов, как специальное исполнение секционных центров. Полученный в этой области опыт, а также стремление к унификации центров этого типа для так специфических объектов, как плавательные бассейны, принесла плоды - создание следующих конфигураций:

1. Центры с одноступенчатой рекуперацией тепла с применением рециркуляции.
2. Центры с двухступенчатой рекуперацией тепла с применением рециркуляции и крестообразного теплообменника.
3. Центры с двухступенчатой рекуперацией тепла с применением рециркуляции и термической трубки.
4. Центры с двухступенчатой рекуперацией тепла с применением рециркуляции и двух термических трубок.

Подузлы

Конфигурации, представленные в этом каталоге, содержат следующие функциональные подузлы, служащие для обработки, прокачивания, очистки и регулировки количества воздуха:

Контрольный дроссельный клапан

Корпус дроссельного клапана состоит из специально сформированных алюминиевых профилей, обеспечивающих требуемую твёрдость. Алюминиевые лопасти, снабжённые на спинках резиновой прокладкой, сопряжены между собой противоходным образом при помощи зубчатых колёс из пластмассы. Как алюминиевые сплавы, так и элементы из пластмасс отличаются хорошей устойчивостью к воздействию хлора, содержащегося в воздухе бассейна. Стандартно дроссельные клапаны оборудованы автоматически управляемыми контроллерами.

Мешочный фильтр

Мешочные фильтры состоят из синтетической фильтровальной ткани класса EU3, а также для простоты крепления и замены снабжены рамкой из металлопласта. Фильтровальная ткань может эффективно фильтровать воздух при температуре в границах от -30°C до 100°C . Весь фильтр крепится в центре при помощи специальных направляющих, которые обеспечивают герметичность и простоту замены.

Водонагреватель

Водонагреватели сделаны из пакета алюминиевых ламелей и медных трубок. Алюминиевые ламели имеют перештамповки для обеспечения эффективного переноса тепла от нагревательного агента в воздух. Корпус нагревателя изготовлен из оцинкованной стали. Коллекторы нагревателя изготовлены для диаметров до 1" из меди, а для диаметров более 1" – из стали. Коллекторы нагревателя имеют дополнительные патрубки: для удаления воздуха из теплообменника и для удаления из нагревателя нагревательного агента. Весь нагреватель эпоксидирован, что делает его устойчивым к воздействию соединений хлора, которые находятся в воздухе, рециркулируемом из комплекса бассейна.

Стандартно применяемые в бассейных центрах нагреватели предусмотрены для работы при температуре нагревательного агента до 90°C . По желанию клиента можно применить нагреватели с максимальной температурой нагревательного агента 150°C и максимальным рабочим давлением 1,6 МПа.

В дальнейшей части каталога приведены технические параметры типовых водонагревателей для температуры нагреваемой воды 90/70 и 80/60 – для зимнего сезона, а также 60/40 – для летнего сезона. Применение типового теплообменника приводит к сокращению срока поставки. В случае, когда необходимо применить теплообменник с иными, чем указанные в каталоге, параметрами, изготовитель на основании параметров, переданных заказчиком, подбирает теплообменник при помощи компьютерной программы для подбора оптимальных параметров.

Камера смешения

Камера смешения оборудована контрольными дроссельными клапанами, которые дают возможность подвести такое количество свежего воздуха, какое необходимо для осушения помещения бассейна. Остальная порция воздуха – это воздух рециркуляционный, который возвращается с вытяжной на приточную вентиляцию, и дальше нагнетается вместе со свежим. Дроссельные клапаны оборудованы автоматическими контроллерами.

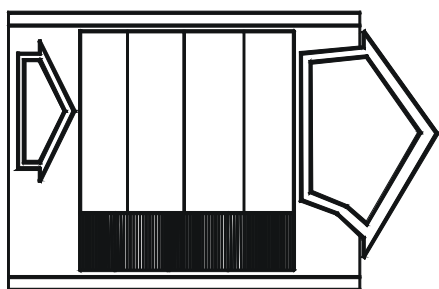
Крестообразный теплообменник

Крестообразный теплообменник построен из тонких алюминиевых пластин, которые создают вытяжные и вентиляционные (приточные) каналы. Поток тёплого извлекаемого из помещения воздуха проходит через каждый второй канал теплообменника, нагревая его пластины. Поток вентиляционного воздуха протекает в крестообразном направлении через остальную часть каналов, перенимая тепло от пластин теплообменника. Теплообменник эпоксидирован.

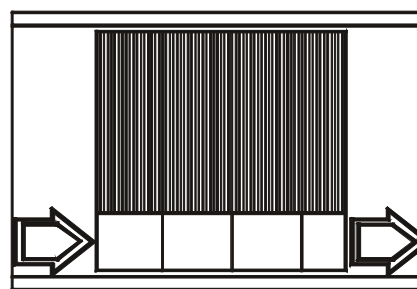
Рекуперация тепла при помощи крестообразного теплообменника не требует подвода энергии извне, теплообменник не имеет движущихся частей, таких как двигатель, подшипники, что гарантирует его долговечность. Чтобы можно было пользоваться теплообменником в течение всего года, его дополнительно оборудуют двухсекционными

дроссельными клапанами, ванной для конденсационной воды из нержавеющей стали, сепаратором капель для задержки капель воды, улетающих с воздухом, а также сифоном (отдельно), который обеспечивает правильный отвод воды из ванны во время работы станции. Сточный патрубок воды из ванны с противоположной стороны выведен на сторону обслуживания.

В вентиляционной части на впуске теплообменника установлен дроссельный клапан, который состоит из двух частей: на теплообменнике и на байпасе. Обе секции сопряжены таким образом, что при открытии течения через теплообменник, байпас закрыт. Воздух проходит через байпас в том случае, когда дальнейшая рекуперация тепла нежелательна. Это бывает в летний период, когда температура окружающей среды равна или выше температуры в помещении, а приток тепла значительный, а также зимой как защита перед замораживанием, что показывают рисунки ниже:



Течение через открытый теплообменник –
Рекуперация тепла
Байпасс закрыт



Течение через закрытый теплообменник –
Байпасс открыт – лето, а также
осаждение инея на теплообменнике
зимой.

Теплообменник типа термическая трубка

Теплообменник типа термическая трубка состоит из медных труб заглушенных с двух сторон, внутри наполненных до приблизительно 60% своего внутреннего объёма хладагентом в жидком состоянии, на которые для интенсификации передачи тепла наложены алюминиевые ламели. Теплообменник с точки зрения конструкции поделен при помощи жестяного корпуса на два сектора. Если через ниже расположенный сектор протекает поток более тёплого воздуха, то агент, находящийся внутри трубы в её нижней части в форме жидкости, начинает испаряться. Пар агента поднимается в верхние области труб, где, отдавая тепло более холодному потоку воздуха, конденсируется и в форме жидкости опять стекает вниз. Таким образом при небольших затратах обогревается свежий холодный воздух. Чтобы защитить теплообменник от агрессивного воздействия соединений хлора, термические трубки эпоксидируют.

Как и в случае крестообразного теплообменника, чтобы можно было пользоваться теплообменником в течение всего года, его дополнительно снабжают дроссельным клапаном, выведенным наружу каналом байпасса, ванной для конденсата из нержавеющей стали, сепаратором капель для задержки капель воды, улетающих с воздухом, а также сифоном (отдельно), который обеспечивает правильный отвод воды из ванны во время работы центра. Сточный патрубок воды из ванны с противоположной стороны выведен на сторону обслуживания.

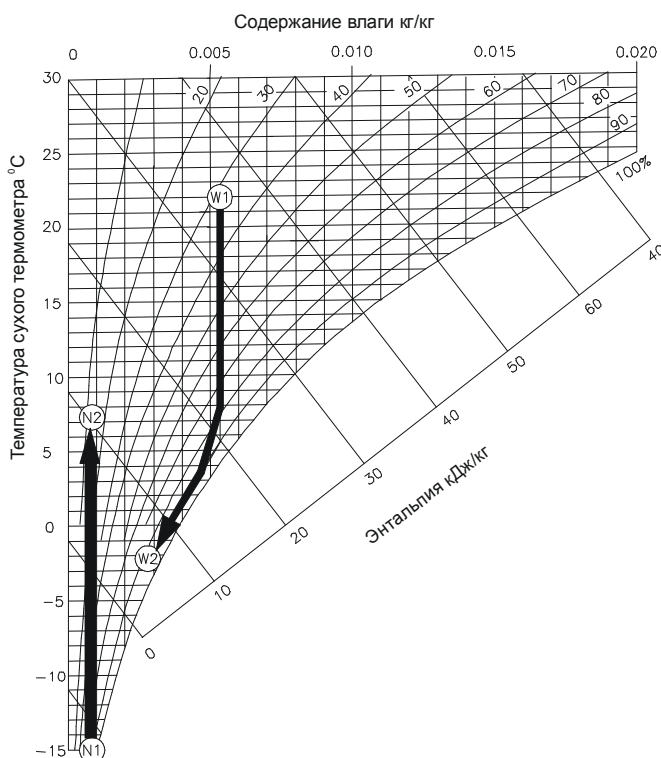
Также в случае термической трубки байпасс используется как защита от замерзания, а также для регулировки температуры приточного воздуха.

Рекуперация тепла при помощи термической трубки не требует подведения энергии

извне, теплообменник не имеет движущихся частей, таких как двигатель или подшипники, что гарантирует его долговечность. Дополнительным преимуществом термической трубки по сравнению с крестообразным теплообменником является тот факт, что опасность заиндевания появляется при низких температурах, благодаря чему трубка хорошо возвращает тепло при низких температурах, а это даёт эффект – высокий среднегодовой коэффициент возврата тепла.

VBW Engineering предлагает систему с термической трубкой и систему с “двумя термическими трубками”, в которой благодаря применению большего количества рядов достигается увеличение на приблизительно 10-15% коэффициента возврата тепла.

Ход преобразования возврата тепла в случае термической трубки и крестообразного теплообменника похож, отличается он только коэффициентом возврата. См. рисунок ниже.



Коэффициент возврата тепла

$$\eta T = \frac{t_{N2} - t_{N1}}{t_{W1} - t_{N1}}$$

$$t_{N2} = t_{N1} + \eta T \times (t_{W1} - t_{N1})$$

Вентиляционный агрегат

Вентиляционный агрегат состоит из вентилятора, электродвигателя, ременной передачи, рамы и амортизаторов. Выходное отверстие вентилятора соединено с корпусом центра при помощи эластичного соединения из пластмассы, а весь агрегат прикреплен к полу центра при помощи специальных виброизоляторов, которые подбираются индивидуально в зависимости от параметров работы. Вентилятор построен из тонких листов оцинкованной стали. Подшипники вентилятора безобслуживаемые, срок действия 40000 часов при максимальной скорости вращения. Электродвигатель питается от напряжения 3 ~ 380 В (50 Гц) и имеет степень защиты IP54. Двигатели мощностью 5,5 кВт и больше приспособлены к запуску типа звезда/треугольник. Стандартно устанавливаются односкоростные двигатели. По желанию устанавливаются двухскоростные двигатели с соотношением скоростей 2:1 или 1,5:1, или двигатели, управляемые инвертором. Для передачи привода применена ременная передача. Тип и число ремней, а также диаметр делительных колёс подбирает изготовитель соответственно параметрам работы при помощи

компьютерной программы. Также по желанию можно снабдить кондиционер вентиляционными агрегатами с радиально-осевым вентилятором, посаженным при помощи ступицы на вале мотора.

Секции с вентиляционным агрегатом стандартно оборудованы аварийным выключателем, посредством которого следует подключить установку питания. Этот выключатель отключает напряжение на время обслуживания и ремонта независимо от электрощкафа. Выключатель расположен в поле зрения человека, обслуживающего вентилятор.

Вентиляторы, которые устанавливаются в бассейных кондиционерах, изготавливаются в двух вариантах:

F – с лопастями направленными вперёд – для давления до 1600 Па.

B – с лопастями отогнутыми назад – для полного давления до 2500 Па (для кондиционеров размером от 2 до 8, а для размеров от 5 до 8 – дополнительно вентиляторы с лопастями отогнутыми назад и укрепленными – для особенно высоких сжатий).

Регулировка производительности вентилятора может быть осуществлена при помощи:

- двухскоростного мотора – две скорости вращения
- преобразователя частоты – плавная регулировка производительности воздуха.

Конструкция кондиционера

Конструкция кондиционера типа Океанос обеспечивает безаварийную работу кондиционера, через которую кондиционируется воздух, частично извлекаемый из комплекса бассейна, содержащий агрессивные соединения хлора, а также свежий воздух зачерпнутый извне и предназначенный для осушения воздуха в комплексе бассейна.

Корпус центра выполнен как каркасная конструкция из алюминиевых профилей с изолированными стенками, которые состоят из постоянных кожухов, съёмных кожухов, что делает возможным обслуживание и профилактические работы, а также дверцы, благодаря которой можно получить быстрый доступ к наиболее часто осматриваемым подузлам кондиционера. Кожухи и дверца состоят из двух слоёв специально сформированной цинковой жести, представляющих собой внешнюю и внутреннюю плиты кожухов, заполненных изоляцией из минеральной ваты толщиной 50 мм. Дополнительно, чтобы защитить от коррозии поверхность металла, которая непосредственно контактирует с воздухом в помещении бассейна, внешние поверхности снаружи и внутри кондиционера лакируются. Пол изготовлен из нержавеющей листовой стали. Кожухи пола изолируют кондиционер снизу.

Стандартное оборудование

В состав стандартного оборудования кондиционеров типа Океанос входят:

- несущая рама
- эластичные патрубки для подсоединения вентиляционных каналов
- сервисный выключатель
- сифон для отвода конденсата из секции крестообразного теплообменника или термической трубки
- управляющая автоматика, в стандарте для систем с постоянным течением воздуха, по желанию также для систем с переменным количеством вентиляционного воздуха.

Подбор размера кондиционеров

Чтобы легче было подобрать кондиционер, в каталоге указаны объёмы расхода воздуха для кондиционеров разных размеров. Размер кондиционера должен быть подобран таким образом, чтобы при требуемой производительности скорость течения воздуха (по отношению к внутреннему сечению кондиционера) составляла 2,5-3,5 м/сек. При скорости течения воздуха 3 м/сек работа кондиционера будет тихой и экономной.

Чтобы выйти навстречу ожиданиям проектировщиков вентиляционных установок бассейных комплексов в сфере расчёта количества воздуха, необходимого для осушения воздуха в помещении с определённой поверхностью ванны бассейна, в дальнейшей части каталога представлены формулы, которые дают возможность рассчитать прибыль влаги и на этом основании определить расход кондиционеров. Следует однако заметить, что полученное таким образом количество воздуха нужно проверить ещё на критерий баланса притока и потери тепла, если заданием кондиционера, кроме осушения воздуха в комплексе бассейна, будет также его обогрев. Может оказаться, что при этом количестве воздуха разница между требуемой температурой вентиляционного воздуха и температурой воздуха в помещении будет слишком большой. В этом случае нужно подобрать количество воздуха по критерию притока и потери тепла в помещении.

Подбор подузлов

Теплообменники могут быть подобраны клиентом на основании параметров типовых нагревателей и водоохладителей, которые находятся в каталоге, или изготовителем при помощи компьютерной программы для подбора оптимальных параметров теплообменников.

Тип двигателя, от которого работает вентилятор, ременную передачу и амортизаторы вентиляционного агрегата подбирает изготовитель при помощи компьютерной программы.

Доступ к оборудованию

Кондиционеры типа Океанос могут быть произведены в одном или двух доступных вариантах, отличающихся доступом к оборудованию.

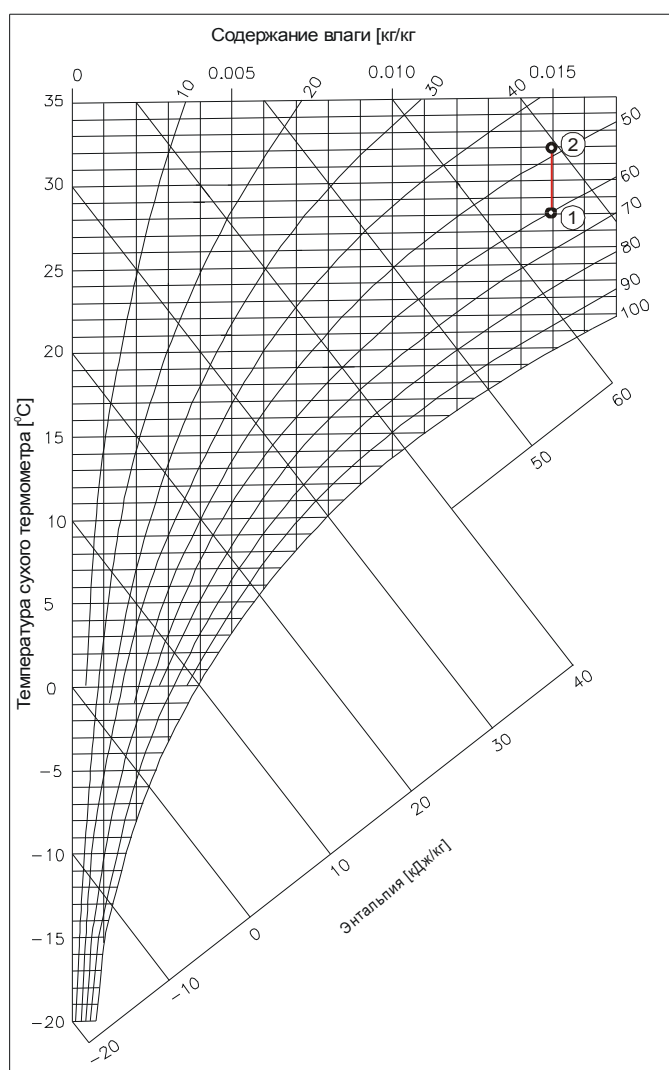
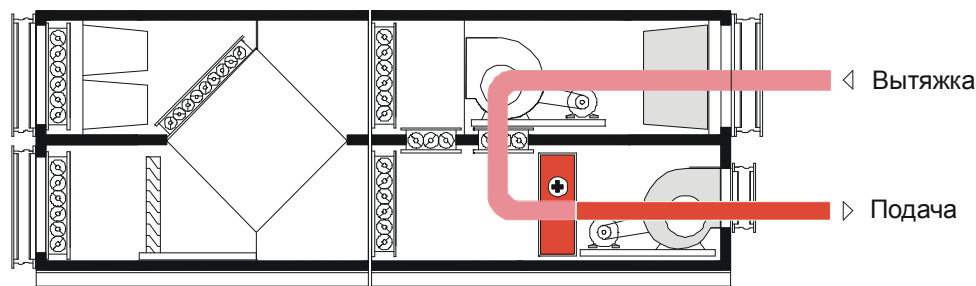
ПРАВЫЙ – если смотреть по направлению протока воздуха, с правой стороны кондиционера находятся съёмные кожухи и патрубки коллекторов теплообменников.

ЛЕВЫЙ - если смотреть по направлению протока воздуха, с левой стороны кондиционера находятся съёмные кожухи и патрубки коллекторов теплообменников.

Кроме того, патрубки теплообменников могут быть выведены на сторону противоположную

Чтобы приблизить принцип действия бассейных кондиционеров, а также убедить в целесообразности конфигурации применённых подузлов, ниже будут представлены режимы работы кондиционеров с двухэтапной рекуперацией тепла с применением рециркуляции и крестообразного теплообменника. Возле рисунков на графиках $i - x$ будут представлены преобразования, которым подвергается воздух, обрабатываемый в вентиляционном кондиционере. Представленные в этом каталоге комбинации подузлов с точки зрения термодинамики отличаются степенью эффективности рекуперации тепла, которая зависит от применённых для рекуперации теплообменников. Только в системе с одноэтапной рекуперацией тепла с применением рециркуляции нет преобразования рекуперации тепла. Все остальные конфигурации действуют по тому же принципу.

Режимы работы оборудования с двухэтапной рекуперацией тепла.
Режим обогрева рециркуляционного воздуха в некупальный период



Преобразования воздуха:

1 - 2 - обогрев рециркуляционного воздуха на водяном нагревателе, чтобы покрыть утраты тепла сквозь стены здания.

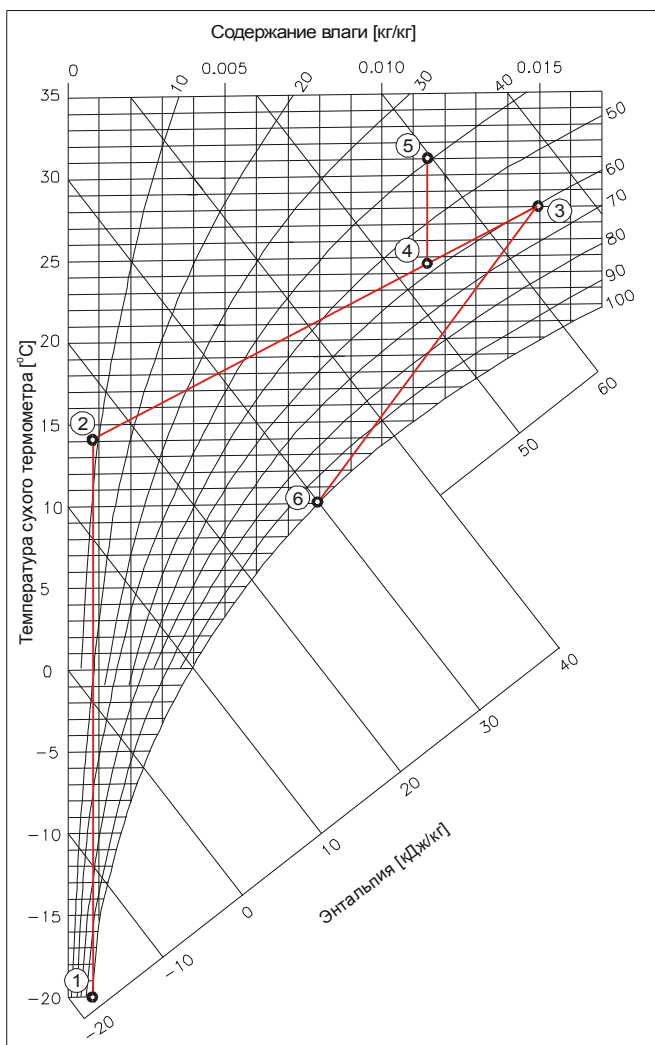
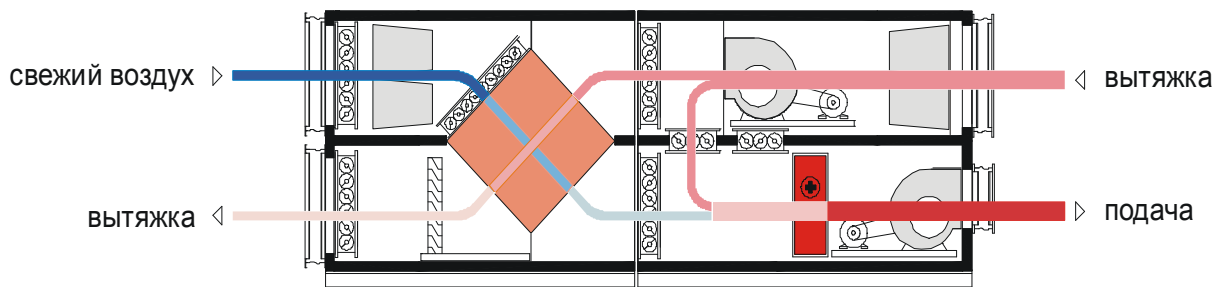
Приточный вентилятор (нп. двухскоростной вентилятор, работающий на малой скорости) извлекает воздух из комплекса бассейна. Потом этот воздух обогревается на нагревателе (преобразование 1-2 на графике i-x) и подается в помещение, чтобы поддержать минимально допустимую температуру в комплексе. Этот режим работы используется в некупальные периоды (когда нет значительной прибыли влаги), особенно зимой.

Дополнительную пользу можно получить, прикрывая поверхность воды в ванне бассейна бассейной крышкой. Бассейная крышка – это вид покрытия, тента, полностью изготовленного из пластмассы, с высоким сопротивлением растяжению, которое накладывается в некупальный период (в основном на ночь), на поверхность воды находящейся в ванне бассейна, чтобы уменьшить испарение воды, а также увеличить тепловое сопротивление между водой и воздухом. Покрытие бассейна уменьшает потребность в:

- энергии для привода вентиляционной аппаратуры, осушающей воздух в комплексе (гигростат может полностью закрыть дроссельные клапаны свежего и извлекаемого воздуха, позволяя вентиляционному устройству работать только на рециркулированном воздухе, а в случае роста влаги открывает их и прикрывает дроссельный клапан рециркуляции),

- энергии для подогрева воды (уменьшение интенсивности испарения обуславливает уменьшение количества тепла, теряемого в форме скрытой теплоты – испарение воды),
- энергии для подогрева воздуха в помещении, поскольку позволяет понизить его температуру (нет нужды опасаться роста интенсивности испарения, который появляется в случае уменьшения разницы температур между водой и воздухом).

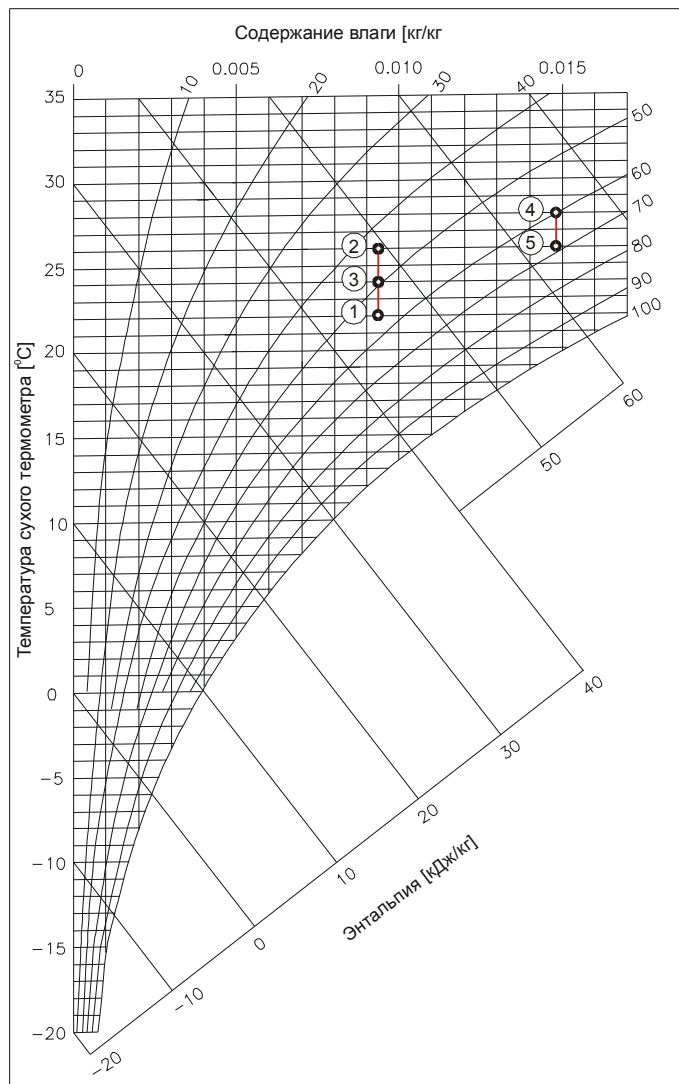
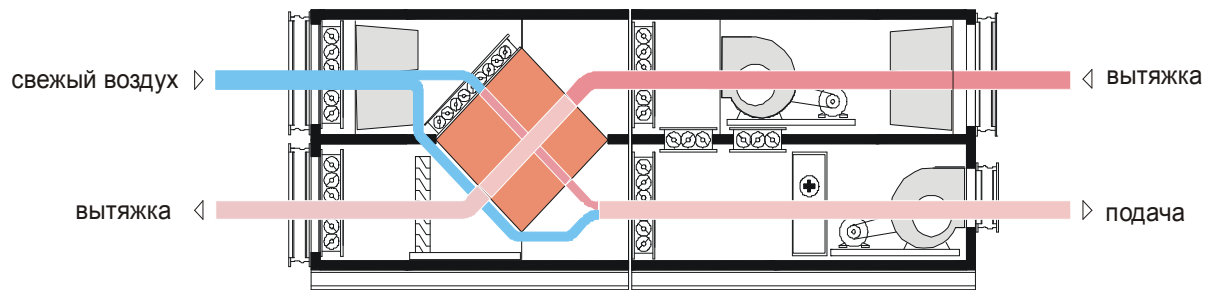
Режим осушения воздуха в зимний период



Вытяжной вентилятор вытягивает воздух из помещения бассейна. В камере смешения часть воздуха смешивается со свежим воздухом (2-3), а остальная часть после прохождения через крестообразный теплообменник и передачи тепла свежему воздуху (3-6), выбрасывается наружу. Пропорция количества свежего воздуха к количеству удаляемого воздуха зависит от влажности воздуха в помещении. Зимой, когда удельная влажность свежего воздуха гораздо меньше, чем удельная влажность воздуха в помещении, количество свежего воздуха необходимого для осушения будет минимально. Поэтому в зимний период при определении минимального количества свежего воздуха решающим будет критерий требуемого количества свежего воздуха на человека. Свежий воздух, проходя через теплообменник (1-2) обогревается, а потом после смешения с извлекаемым воздухом (2-3) подогревается на нагревателе (4-5) до требуемой температуры, после чего нагнетается в комплекс бассейна.

Преобразования воздуха:

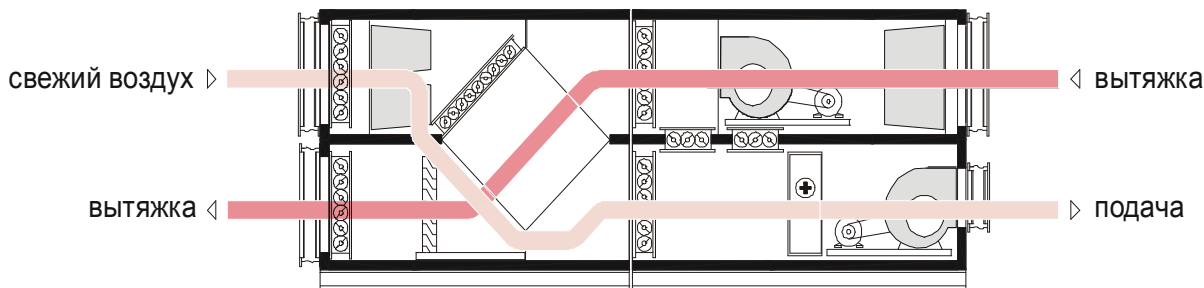
- 1-2 – обогрев свежего воздуха в крестообразном теплообменнике
- 2-3 – смешение подогретого свежего воздуха с рециркуляционным воздухом
- 4-5 – обогрев смешанного свежего и рециркуляционного воздуха на нагревателе
- 3-6 – извлекаемый воздух отдаёт тепло в крестообразном теплообменнике свежему воздуху.

Режим осушения воздуха в переходной период

В периоды, когда температура воздуха наруже незначительно ниже температуры воздуха в комплексе и при значительных притоках тепла в бассейне, применяется режим представленный на рисунке 12. Свежий воздух делится на два потока, один из которых, проходя через теплообменник, рекуперирует тепло (1-2), а параметры второго не изменяются, поскольку он идёт через байпас. После смешения потоков за теплообменником (пункт 3) воздух без дальнейшей обработки подаётся в комплекс. Таким образом осуществляется регулировка температуры вентиляционного воздуха посредством регулировки степени рекуперации тепла в рекуператоре.

Преобразования воздуха:

- 1-2 – обогрев части потока свежего воздуха в крестообразном теплообменнике.
- пункт 3 – температура вентиляционного воздуха, полученная в результате смешения свежего воздуха с параметрами по пункту 1 и подогретого свежего воздуха с параметрами по пункту 2.
- 4-5 – извлекаемый из комплекса бассейна воздух передаёт тепло части потока свежего воздуха.

Режим осушения воздуха в летний период

В летний период, когда температура в комплексе бассейна слишком высока, свежий воздух протекает через байпас крестообразного теплообменника, а рекуперация тепла не происходит. Воздух в центре не подвергается никаким преобразованиям, он только осушает и вентилирует комплекс бассейна.

Проектные указания

В крытых плавательных бассейнах прибыль влаги служит критерием, который определяет кратность воздухообмена. Следует однако заметить, что в случае, когда вентиляция выполняет также задачу обогрева комплекса бассейна, надо составить баланс притока и потери тепла, чтобы проверить, достаточно ли будет количества вентиляционного воздуха, рассчитанного на основании критерия прибыли влаги. Чтобы поддерживать влажность воздуха в помещении на низком уровне (с точки зрения физиологии, а также стабильности структуры здания), следует удалять влажный воздух и подводить снаружи сухой воздух. Количество наружного воздуха, гарантирующего удаление прибыли влаги рассчитывают по формуле:

$$\dot{V} = \frac{\dot{W}}{(x - x_z) \rho_z} \quad [\text{м}^3/\text{ч}]$$

где:

- \dot{W} - [кг/ч] – поток массы испарённой воды
- x - [кг/кг] – содержание водяного пара в воздухе бассейна
- x_z - [кг/кг] - содержание водяного пара в наружном воздухе при расчётных параметрах для лета (наиболее неблагоприятные условия ассимиляции воды)
- ρ_z - [кг/м³] – плотность наружного воздуха.

Немецкая норма VDI2089 рекомендует применять в расчётах следующие значения:

- содержание водяного пара в воздухе комплекса бассейна: 14,3 г/кг
- содержание водяного пара в свежем воздухе не более 9 г/кг, принимая во внимание то, что более высокое содержание водяного пара бывает летом, в связи с чем можно допустить до роста водяного пара, не опасаясь, что пар будет конденсироваться на поверхности внутренних перегородок.

Дополнительно некоторые источники рекомендуют, чтобы полученные таким образом значения не были меньшими, чем кратность обмена, равная:

- 4 – для больших бассейных комплексов
- 5 – для стандартных бассейных комплексов
- 6 - для маленьких бассейных комплексов

а количество воздуха, подаваемого на окна, с точки зрения их обогрева, должно составлять:
Для окон высотой 2 м = 200 м³/ч*м на каждый метр ширины окна
Для окон высотой 4 м = 300 м³/ч*м на каждый метр ширины окна
Для окон высотой 10 м = 500 м³/ч*м на каждый метр ширины окна.

Известно, что со спадом температуры наружного воздуха уменьшается содержание в нем влаги x_2 , а подогретый до соответствующей температуры наружный воздух имеет значительно большую способность ассимиляции влаги в зимний период, чем в период летний. Очевидным однако является факт, что решением экономным было бы ограничение количества наружного воздуха, подаваемого в помещение с применением вентилятора с переменным расходом. Однако этого в большом диапазоне расхода не делают в основном из-за нежелательного изменения поля скоростей воздуха в помещении и слишком высокой в этом случае температуры приточной вентиляции – что необходимо для обогрева помещения – что делает невозможным действенный обогрев окон, предохраняющий от конденсации водяного пара на их поверхности.

Таким образом, можно – и так чаще всего делают - применить вентиляцию с рециркуляцией. Нам даёт право так поступить отсутствие неприятных запахов и токсичных загрязнений в крытых плавательных бассейнах. Рециркуляция даёт значительную экономию тепла и позволяет сэкономить на воздушных фильтрах. Принимая минимальное количество свежего воздуха равным 10 м³/чм², можно применить рециркуляцию воздуха в количестве равном разнице между рассчитанным количеством воздуха, необходимого для ассимиляции прибыли влаги в летний период, и количеством воздуха, рассчитанном на основании гигиенического критерия.

В балансе прибыли влаги следует учесть прибыль в результате испарения воды из ванны бассейна, а также прибыли влаги в результате испарения воды с мокрых полов.

Количество воды, которая испаряется из ванны бассейна, вычисляется по формуле:

$$\dot{W} = \sigma * F * (x'' - x)$$

Где:

σ - коэффициент испарения

для спокойной воды = 10 кг/м²*ч

при умеренном движении воды = 20 кг/м²*ч

при бурном движении воды = 30 кг/м²*ч

x'' [кг/кг] – содержание водяного пара в насыщенном воздухе с температурой воды в бассейне

x [кг/кг] – содержание водяного пара в воздухе в плавательном бассейне.

Количество воды, которая испаряется с поверхности мокрых полов, вычисляется по формуле:

$$\dot{W}_{mp} = 0.0063 * (t_p - t_m) * F_{mp}$$

где:

t_p [°C] – температура воздуха в помещении,

t_m [°C] – температура термометра влажного воздуха в помещении,

F_{mp} [м²] – смоченная поверхность (обычно 50-70% поверхности пола вокруг ванны бассейна).

Чтобы удержать стоимость вентиляционной установки на как можно более низком уровне следует:

А) уменьшить поток массы испарённой воды, а таким образом количество тепла, необходимое для подогрева воды и подогрева вентиляционного воздуха посредством:

а) поддержания возможно высокой влажности воздуха в комплексе, условием чего является хорошая теплоизоляция перегородок и постоянная подача тёплого воздуха на поверхности плохо изолированных строительных элементов,

б) поддержания возможно высокой температуры внутреннего воздуха по отношению к температуре воды (от 2 до 4⁰С), при чём полезным последствием является в этом случае также рост температуры поверхности наружных стен, в результате чего уменьшается риск конденсирования водяного пара,

в) поддержания возможно малой скорости течения воздуха в помещении,

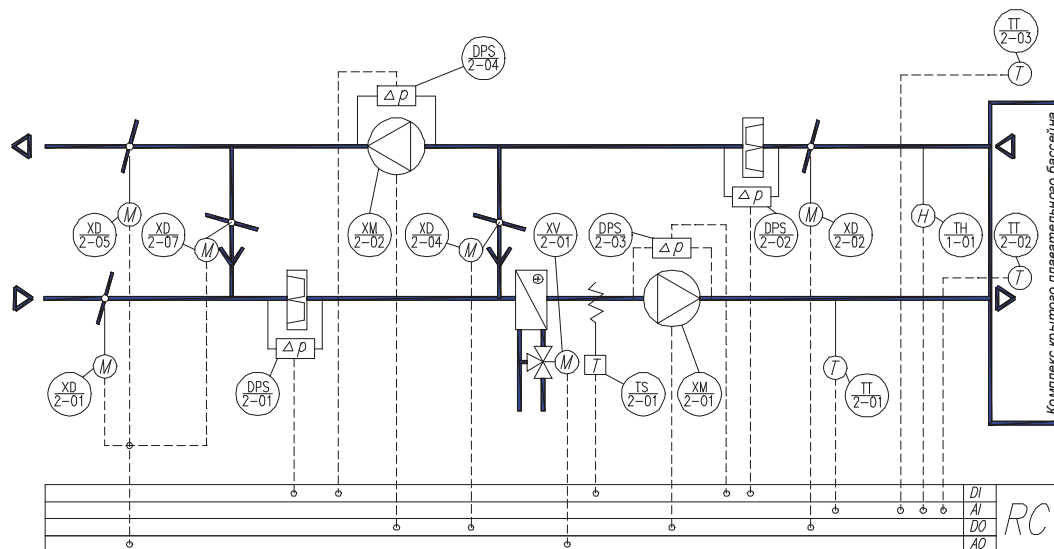
г) поддержания возможно низкой температуры воды,

д) если бассейн не используется, накрывания поверхности воды бассейным покрытием,

Б) применять рекуперацию тепла посредством рециркуляции или при помощи теплообменников, на пример крестообразного теплообменника, термической трубки, или при помощи теплового насоса.

Автоматика

1. Схема автоматической системы для кондиционеров с одноэтапной утилизацией тепла.



Специфика автоматической системы:

- XD/2-01 сервомотор дроссельного клапана приточной вентиляции, (рециркуляция – подача)
- XD/2-02 сервомотор дроссельного клапана вытяжки
- XD/2-04 сервомотор дроссельного клапана полной рециркуляции
- XD/2-05 сервомотор рециркуляции - вытяжка
- XD/2-07 сервомотор рециркуляции - смешение
- DPS/2-01 реле давления фильтра приточной вентиляции
- DPS/2-02 реле давления фильтра вытяжки
- DPS/2-03 реле давления вентилятора приточной вентиляции
- DPS/2-04 реле давления вентилятора вытяжки
- XV/2-01 контрольный клапан с сервомотором
- TS/2-01 антифризный термостат
- TT/2-01 каналный термодетектор
- TT/2-02 термодетектор для помещения
- TH1-01 датчик влаги
- На заказ:
- XM/2-01 регулятор расхода вентилятора приточной вентиляции
- XM/2-02 регулятор расхода вентилятора вытяжной вентиляции.

Принцип работы устройства

Автоматическая система поддерживает постоянную температуру в помещении с учётом относительной влажности извлекаемого воздуха. Регулировка температуры происходит через регулировку степени рециркуляции. Степень рециркуляции извлекаемого воздуха зависит от влажности в бассейне. В случае спада влажности происходит открытие дроссельного клапана рециркуляции. Максимальное количество циркуляционного воздуха в потоке вентиляционного воздуха зависит от интенсивности эксплуатации бассейна. В случае спада температуры при максимально допустимом с точки зрения осушения количестве циркуляционного воздуха, происходит открытие клапана водонагревателя. Канальный

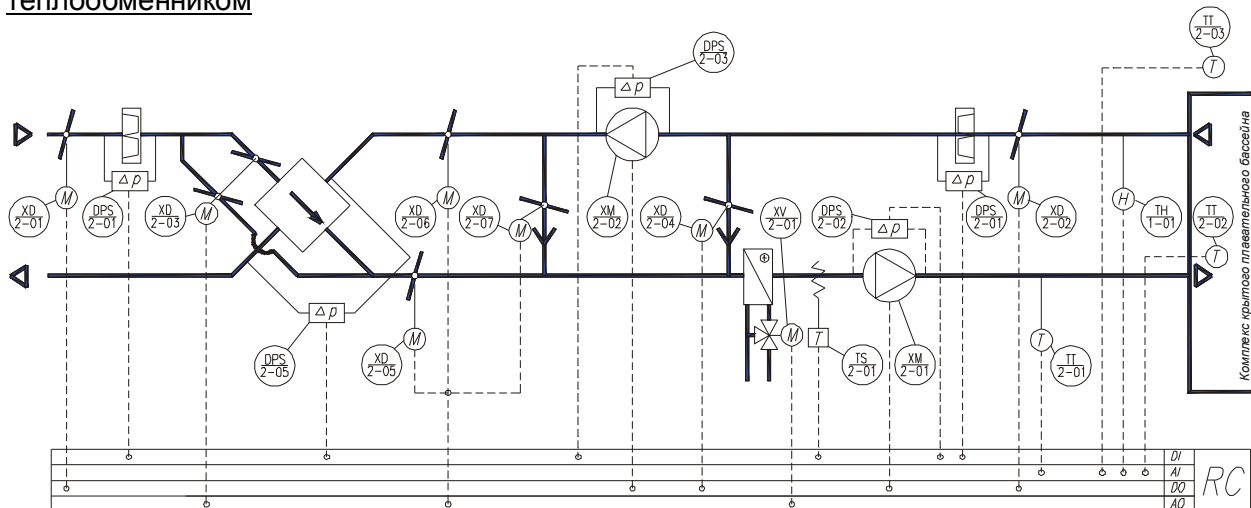
термодетектор устанавливает минимальную температуру вентиляционного воздуха, а термодетектор в помещении регулирует температуру вентилируемого помещения. Когда температура за нагревателем упадет ниже 5°C, антифризный термостат выключит работу кондиционера, закроет дроссельный клапан и откроет приток горячей воды в нагреватели.

Режимы работы

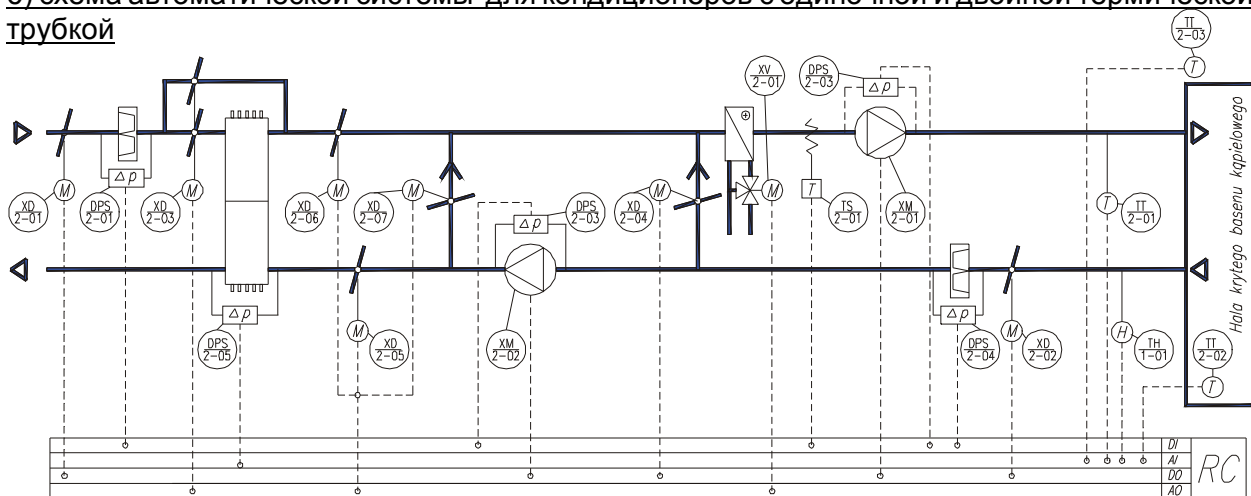
1. Кондиционер не работает. Активна только функция защиты от замерзания водонагревателя.
2. Работа кондиционера ночью. Работает только вентилятор приточной вентиляции. При полной рециркуляции воздуха реле управляет степенью открытия клапана нагревателя (в качестве опции – также потоком воздуха).
3. а) Работа кондиционера с рециркуляцией и возможно нагревателем,
б) Работа кондиционера в системе обмена воздуха без тепловой обработки.
В нестандартном исполнении есть возможность изготовления кондиционера с переменным расходом воздуха, которым управляет влажность воздуха в бассейне.

2. Схема автоматической системы для кондиционеров с двухэтапной утилизацией тепла.

а) схема автоматической системы для кондиционеров с крестообразным теплообменником



б) схема автоматической системы для кондиционеров с одиночной и двойной термической трубкой



Спецификация автоматической системы:

- XD/2-01 сервомотор дроссельного клапана приточной вентиляции,
- XD/2-02 сервомотор дроссельного клапана вытяжки
- XD/2-03 сервомотор дроссельного клапана крестообразного теплообменника
- XD/2-04 сервомотор дроссельного клапана полной рециркуляции
- XD/2-05 сервомотор рециркуляции – вытяжка
- XD/2-06 сервомотор рециркуляции – приточная вентиляция
- XD/2-07 сервомотор рециркуляции - смешение
- DPS/2-01 реле давления фильтра приточной вентиляции
- DPS/2-02 реле давления фильтра вытяжки
- DPS/2-03 реле давления вентилятора приточной вентиляции
- DPS/2-04 реле давления вентилятора вытяжки
- XV/2-01 контрольный клапан с сервомотором
- TS/2-01 антифризный термостат

ТТ/2-01	канальный термодетектор
ТТ/2-02	термодетектор для помещения
ТН1-01	датчик влаги
На заказ:	
ХМ/2-01	регулятор расхода вентилятора приточной вентиляции
ХМ/2-02	регулятор расхода вентилятора вытяжной вентиляции

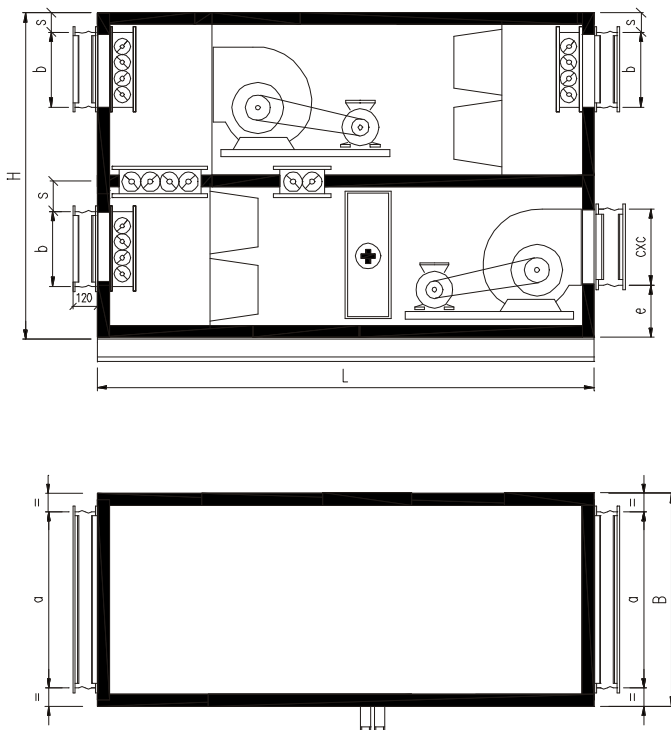
Принцип работы устройства

Автоматическая система поддерживает постоянную температуру в помещении с учётом относительной влажности извлекаемого воздуха. Регулировка температуры происходит через степень возврата в рекуператоре. Степень рециркуляции извлекаемого воздуха зависит от влажности в бассейне. В случае спада влажности происходит открытие дроссельного клапана рециркуляции. Максимальное количество циркуляционного воздуха в потоке вентиляционного воздуха зависит от интенсивности эксплуатации бассейна. В случае дальнейшего спада температуры при максимально допустимом с точки зрения осушения количестве рециркуляционного воздуха и возврата тепла на рекуператоре, происходит открытие клапана водонагревателя. Канальный термодетектор устанавливает минимальную температуру вентиляционного воздуха, а термодетектор в помещении регулирует температуру вентилируемого помещения. Когда температура за нагревателем упадёт ниже 5°C, антифризный термостат выключит работу кондиционера, закроет дроссельный клапан и откроет приток горячей воды в нагреватели.

Режимы работы

1. Кондиционер не работает. Активна только функция защиты от замерзания водонагревателя.
 2. Работа кондиционера ночью. Работает только вентилятор приточной вентиляции. При полной рециркуляции воздуха реле управляет степенью открытия клапана нагревателя (в качестве опции – также потоком воздуха).
 3. а) Работа кондиционера с рециркуляцией, рекуператором и нагревателем,
б) Работа кондиционера с рекуператором и, возможно, нагревателем,
б) Работа кондиционера в системе воздухообмена без тепловой обработки.
- В нестандартном исполнении есть возможность изготовления кондиционера с переменным расходом воздуха, которым управляет влажность воздуха в бассейне.

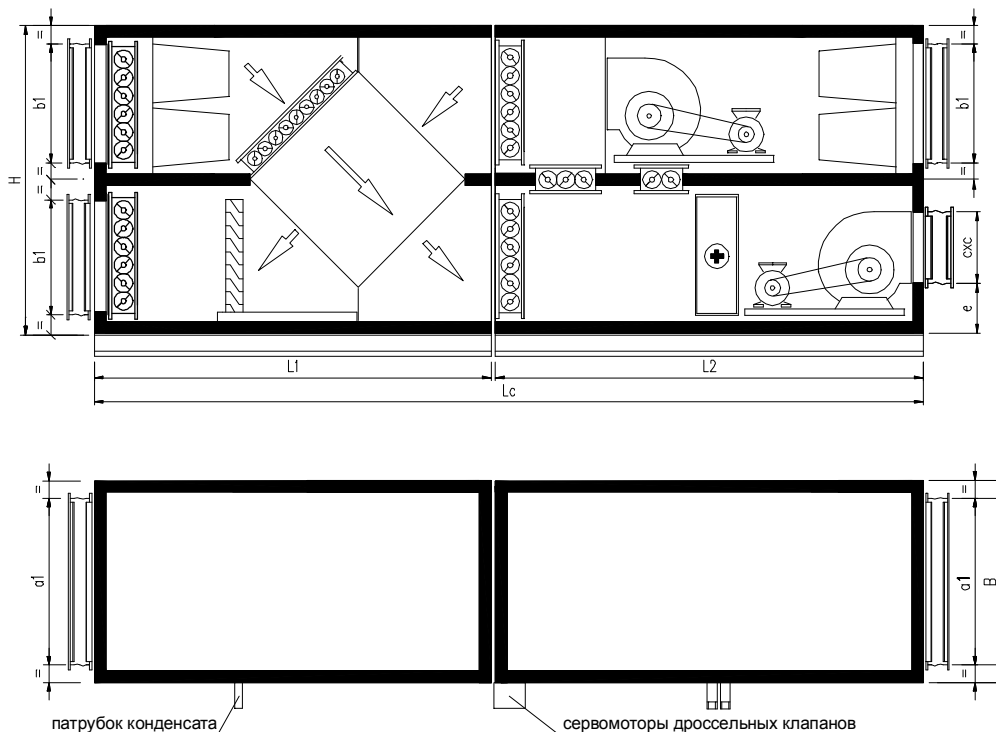
Бассейный кондиционер с одноэтапной рекуперацией тепла – тип BS-R...-SW – с применением рециркуляции



Тип кондиционера	Диапазон эффективности	Размер вентилятора	Максимальный вес
	м ³ /ч		кг
BS-R-1-SW	1000-3200	180	400
BS-R-2-SW	2500-4500	225	500
BS-R-3-SW	3600-6500	250	600
BS-R-4-SW	5500-10000	315	800
BS-R-5-SW	8000-14000	355	1100
BS-R-6-SW	12000-18000	400	1300
BS-R-7-SW	15000-25000	500	1800
BS-R-8-SW	20000-35000	630	2350

Тип кондиционера	B	H	L	a	b	s	c	e
	мм							
BS-R-1-SW	690	1280	2250	400	315	100	250	230
BS-R-2-SW	740	1480	2550	630	315	100	315	250
BS-R-3-SW	980	1480	2700	630	400	100	400	270
BS-R-4-SW	980	2100	3000	800	400	100	500	250
BS-R-5-SW	1280	2100	3150	1000	500	100	500	325
BS-R-6-SW	1280	2500	3650	1000	630	100	630	380
BS-R-7-SW	1575	2740	3950	1250	800	100	800	400
BS-R-8-SW	1875	3340	4560	1500	800	100	800	575

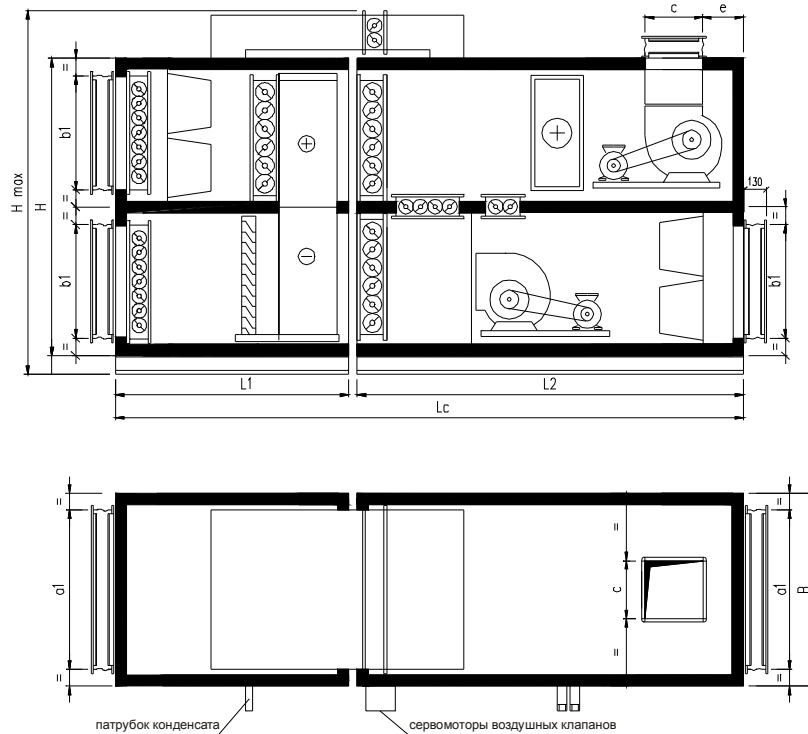
Бассейный кондиционер с двухэтапной рекуперацией тепла – тип BS-RP-...-SW – с применением рециркуляции и крестообразного теплообменника



Тип кондиционера	Диапазон эффективности	Размер вентилятора	Максимальный вес
	м ³ /ч		кг
BS-RP-1-SW	1000-3200	180	700
BS-RP-2-SW	2500-4500	225	850
BS-RP-3-SW	3600-6500	250	1000
BS-RP-4-SW	5500-10000	315	1400
BS-RP-5-SW	8000-14000	355	1850
BS-RP-6-SW	12000-18000	400	2200
BS-RP-7-SW	15000-25000	500	3100
BS-RP-8-SW	20000-35000	630	3900

Тип кондиционера	B	H	L1	L2	Lc	a1	b1	c	e
	мм								
BS-RP-1-SW	690	1280	1950	2100	4050	500	500	250	230
BS-RP-2-SW	740	1480	2150	2400	4550	600	600	315	250
BS-RP-3-SW	980	1480	2150	2550	4700	800	600	400	270
BS-RP-4-SW	980	2100	2500	2850	5350	800	800	500	250
BS-RP-5-SW	1280	2100	2800	3000	5800	1000	800	500	325
BS-PR-6-SW	1280	2500	3250	3500	6750	1000	1000	630	380
BS-RP-7-SW	1575	2740	3250	3800	7050	1250	1250	800	400
BS-RP-8-SW	1875	3340	3250	4400	7650	1500	1500	800	575

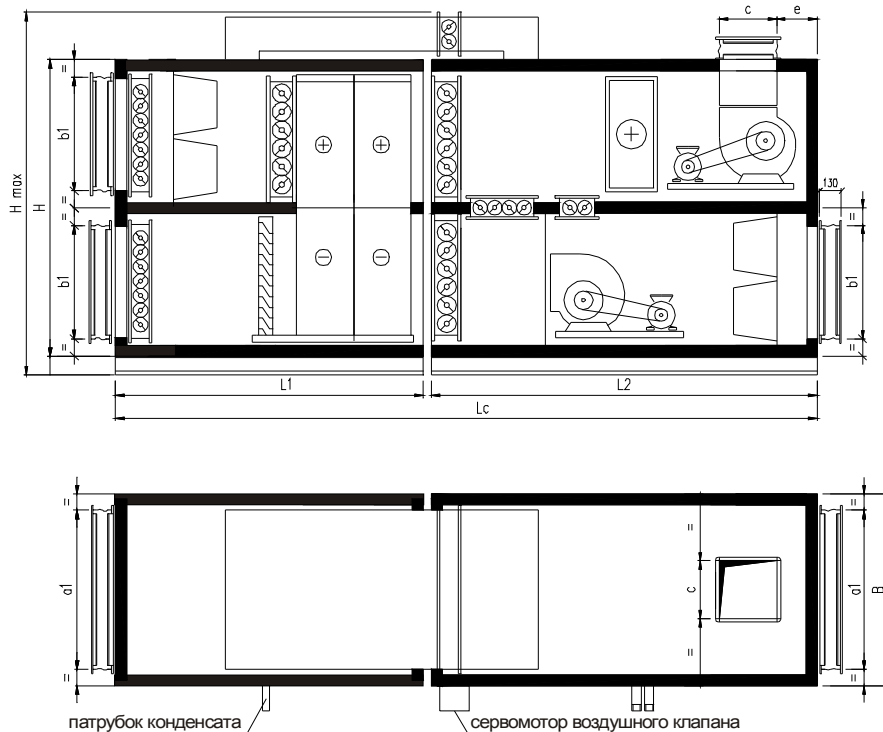
Бассейный кондиционер с двухэтапной утилизацией тепла – тип BS-HP-...-SW – с применением рециркуляции и рекуператора типа термическая трубка



Тип кондиционера	Диапазон эффективности	Размер вентилятора	Максимальный вес
	м ³ /ч		кг
BS-HP-1-SW	1000-3200	180	650
BS-HP-2-SW	2500-4500	225	800
BS-HP-3-SW	3600-6500	250	950
BS-HP-4-SW	5500-10000	315	1300
BS-HP-5-SW	8000-14000	355	1650
BS-HP-6-SW	12000-18000	400	1900
BS-HP-7-SW	15000-25000	500	2750
BS-HP-8-SW	20000-35000	630	3600

Тип кондиционера	B	H	H max	L1	L2	Lc	a1	b1	c	e
	мм									
BS-HP-1-SW	690	1280	1700	1500	1850	3350	500	500	250	180
BS-HP-2-SW	740	1480	1900	1500	2150	3650	600	600	315	190
BS-HP-3-SW	980	1480	1900	1500	2250	3750	800	600	400	180
BS-HP-4-SW	980	2100	2650	1600	2650	4250	800	800	500	180
BS-HP-5-SW	1280	2100	2650	1600	2750	4350	1000	800	500	260
BS-HP-6-SW	1280	2500	3150	1750	3200	4950	1000	1000	630	260
BS-HP-7-SW	1575	2740	3400	1750	3500	5250	1250	1250	800	100
BS-HP-8-SW	1875	3340	4000	1750	4050	5800	1500	1500	800	100

Бассейный кондиционер с двухэтапной утилизацией тепла – тип BS-2HP-...-SW – с применением рециркуляции и рекуператора в форме двух термических трубок



Тип кондиционера	Диапазон эффективности	Размер вентилятора	Максимальный вес
	м ³ /ч		кг
BS-2HP-1-SW	1000-2500	180	700
BS-2HP-2-SW	2500-3500	225	880
BS-2HP-3-SW	3600-5500	250	1000
BS-2HP-4-SW	5500-8000	315	1400
BS-2HP-5-SW	8000-11000	355	1800
BS-2HP-6-SW	11000-15000	400	2100
BS-2HP-7-SW	15000-20000	500	3000
BS-2HP-8-SW	20000-29000	630	3900

Тип кондиционера	B	H	H max	L1	L2	Lc	a1	b1	c	e
	MM									
BS-2HP-1-SW	690	1280	1700	1650	1850	3500	500	500	250	180
BS-2HP-2-SW	740	1480	1900	1650	2150	3800	600	600	315	190
BS-2HP-3-SW	980	1480	1900	1650	2250	3900	800	600	400	180
BS-2HP-4-SW	980	2100	2650	1750	2650	4400	800	800	500	200
BS-2HP-5-SW	1280	2100	2650	1750	2750	4500	1000	800	500	260
BS-2HP-6-SW	1280	2500	3150	1850	3200	5050	1000	1000	630	260
BS-2HP-7-SW	1575	2740	3400	1850	3500	5350	1250	1250	800	100
BS-2HP-8-SW	1875	3340	4000	1850	4050	5900	1500	1500	800	100

Акустические данные

Уровень акустической мощности устройства вычисляется по формуле:

$$L_{w(окт)} = L_{went} + K_{went} - K_k$$

$L_{w(окт)}$ - уровень акустической мощности в октаве

L_{went} - уровень акустической мощности вентилятора (считывается с характеристик)

K_{went} - поправочный коэффициент, учитывающий нагнетательную и сосущую сторону

K_k - поправочный коэффициент, учитывающий способность глушения элементами и кожухами устройства

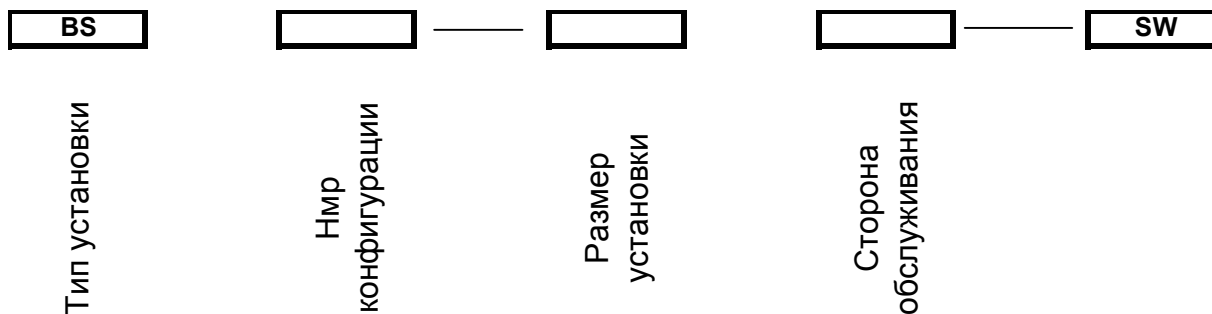
Поправочные коэффициенты для вентиляторов - K_{went} [dB]										
Вид вентилятора	диапазон скорости	Полосы частот [Гц]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
лопасти загнутые вперёд: нагнетательная сторона	250-800	-2	-8	-9	-12	-14	-17	-21	-28	
	800-1600	-3	-9	-10	-10	-11	-14	-16	-21	
	1600-3200	-4	-8	-9	-11	-11	-12	-14	-19	
	сосущая сторона	250-800	-7	-6	-7	-8	-11	-16	-21	-27
		800-1600	-9	-8	-8	-7	-8	-12	-15	-21
		1600-3200	-10	-8	-8	-9	-8	-9	-13	-17
лопасти загнутые назад: нагнетательная сторона	600-1500	-7	-7	-6	-8	-9	-11	-18	-24	
	1500-2500	-8	-8	-9	-6	-7	-10	-14	-19	
	2500-4500	-8	-7	-11	-6	-7	-9	-14	-18	
	сосущая сторона	600-1500	-5	-10	-5	-9	-9	-12	-16	-20
		1500-2500	-7	-12	-9	-5	-8	-9	-13	-19
		2500-4500	-7	-11	-12	-5	-7	-8	-12	-18

Способность элементов кондиционера глушить звуки - K_k [dB]									
Составная часть	Полосы частот [Гц]								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Фильтр ЕУЗ – мешочный	1	1	1	1	2	2	2	2	
Нагреватель	1	1	1	1	2	2	4	4	
Термическая трубка	2	2	2	2	3	5	8	8	
Крестообразный теплообменник	2	2	3	4	5	7	8	9	

Способность кожухов кондиционера глушить звуки - K_k [dB]									
Составная часть	Полосы частот [Гц]								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Толщина изоляции – 50	13	19	24	28	30	30	30	39	

Способность глушения звука кожухами кондиционера относится к расстоянию 1 м от кондиционера.

Пример заказа установок типа OKEANOS



1. Тип установки (код как выше)

2. Расходы воздуха Приток м³/ч Вытяжка м³/ч

3. Дисп. сжатие Приток Па Вытяжка Па

4. Стр. обслуживания Приток Правая Левая *

 Подсоединение нагревателя Приток Правая Левая *

5. Нагреватель

Водяный	Темп. воды для питания	°Ц
	Темпп. возвр. воды	°Ц

6. Крестообразный теплообменник Эффективность мин. %

Темп. воздуха перед теплообменником Приток °Ц Вытяжка °Ц

(подводка) (подводка)

7. Wymiennik rekuperacyjny rurka cięra Эффективность мин. %

Темп. воздуха перед теплообменником Приток °Ц Вытяжка °Ц

(подводка) (подводка)

* - подобрать правильное

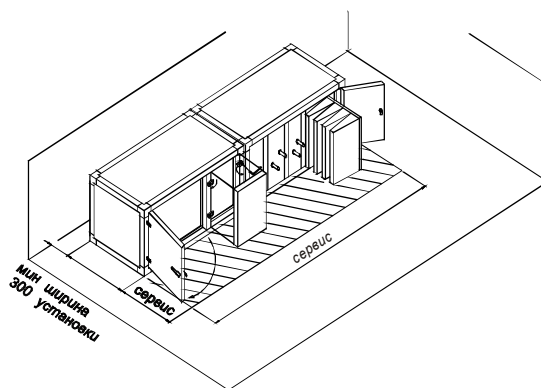
Транспортировка, установка, сервисное обслуживание**Транспортировка**

Бассейные кондиционеры следует перевозить только в таком положении, в котором они будут работать. Загрузку и разгрузку следует выполнять при помощи вилочного погрузчика или крана.

Машинное отделение

Со стороны обслуживания кондиционера следует оставить свободное пространство шириной 750 мм для текущего сервисного обслуживания, что даст возможность открывать дверцу и крышки для техосмотра. Установки вокруг кондиционера (трубопроводы, кабельные цепи) не должны затруднять доступ к кондиционеру. Со стороны обслуживания следует предусмотреть пространство шириной, равной ширине кондиционера, для ремонтного обслуживания. В ремонтном пространстве могут быть установлена проводка, трубопроводы, кронштейны, которые можно легко снять на время ремонта кондиционера.

Если это возможно, с задней стороны кондиционера следует оставить пространство шириной 300 мм для монтажных целей.



Сервисное пространство для обслуживания кондиционера

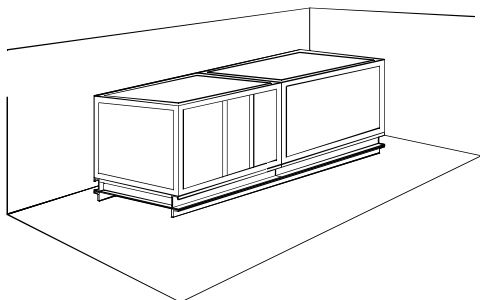
Фундамент

Кондиционер должен быть установлен на фундаменте, вбетонированной в пол стальной фундаментной раме или специально подготовленной стальной конструкции – штативе. Фундамент, рама или штатив должны быть безусловно выровнены.

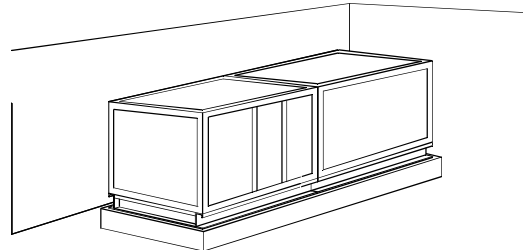
Кондиционеры, оборудованные секциями с крестообразным теплообменником или термической трубкой, следует разместить на фундаменте или раме высотой, учитывающей монтаж водяного сифона на стоке конденсата, если сифон будет прикреплен непосредственно к сточному патрубку ванны (что рекомендуется). Высота сифона зависит от спада давления в кондиционере в месте размещения теплообменника для возврата тепла. Зависимость высоты сифона от спада давления указана в таблице в последующих разделах.

Вентиляционный агрегат установлен в кондиционере на собственных амортизаторах.

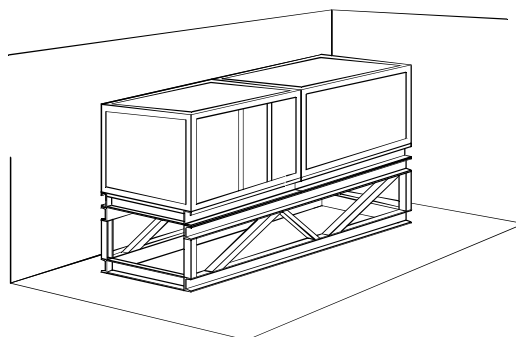
Монтаж кондиционера не требует применения дополнительных амортизаторов. Рекомендуется только применить дополнительную плиту или пробковые или резиновые ремни под рамой кондиционера



Кондиционер посаженный на фундаментной раме



Кондиционер посаженный на бетоне



Кондиционер посаженный на дополнительной конструкции

Соединение секций

Секции следует соединять винтами в местах держателей, приготовленных на заводе. Во время свинчивания секций следует соблюдать очередность секций согласно габаритному чертежу, приложенному к документам кондиционера.

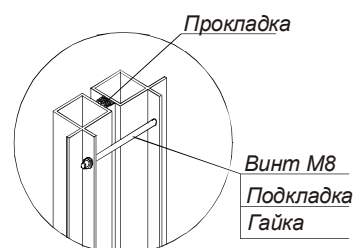
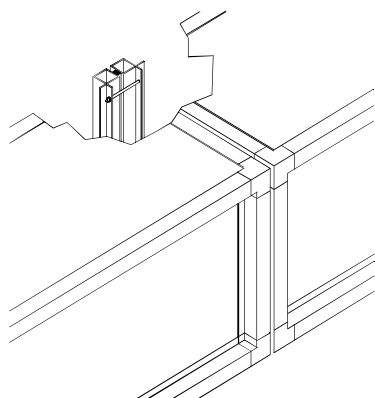
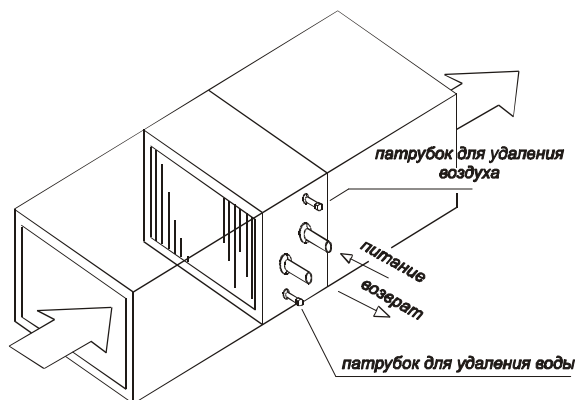


Схема соединения секций кондиционера

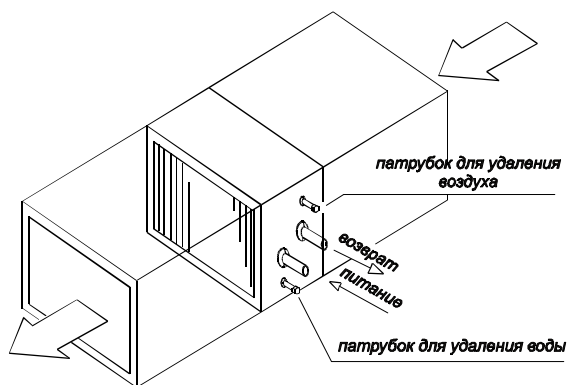
Вентиляционные каналы подсоединяются к устройствам посредством эластичных патрубков. Каналы, подсоединённые к устройствам, должны иметь опоры или быть подвешены на собственных монтажных элементах. Вентиляционные каналы не могут опираться о кожухи устройств.

Нагреватель

Питающий и возвратный трубопроводы следует соединить так, чтобы обменник работал в противотоке, то есть так, чтобы вода текла по направлению, противоположном потоку воздуха. Правильное питание обменника показывают рисунки ниже.



Питание теплообменника с патрубками нагревателя с правой стороны



Питание теплообменника с патрубками нагревателя с левой стороны

Защита от замерзания

Чтобы защитить водяной нагреватель от замерзания, кондиционеры снабжены антифризным термостатом, который срабатывает, когда температура воздуха за нагревателем (или температура агента - для датчиков, размещённых от стороны воды) упадёт ниже установки термостата.

Срабатывание термостата во время работы устройства должно привести к:

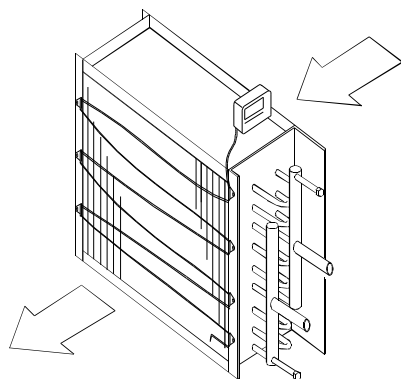
- Максимальному открыванию контрольного клапана
- Закрытию дроссельного клапана свежего воздуха
- Остановке работы вентилятора.

Срабатывание термостата во время простоя устройства должно привести к:

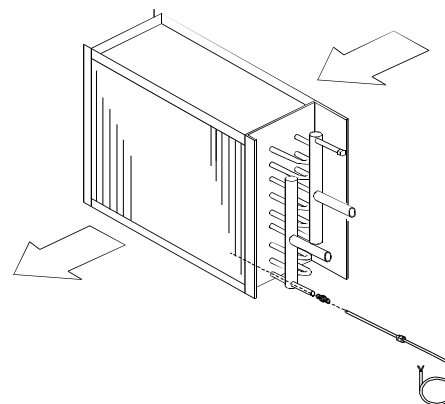
- Максимальному открыванию контрольного клапана
- Включению циркуляционного насоса

Установка термостата для горячей воды без антифризных добавок составляет:

- Для датчиков со стороны воздуха 4°C .
- Для датчиков со стороны воды 10°C .



Антифризный термостат с капиллярным датчиком, растянутым по «тёплой» стороне нагревателя.

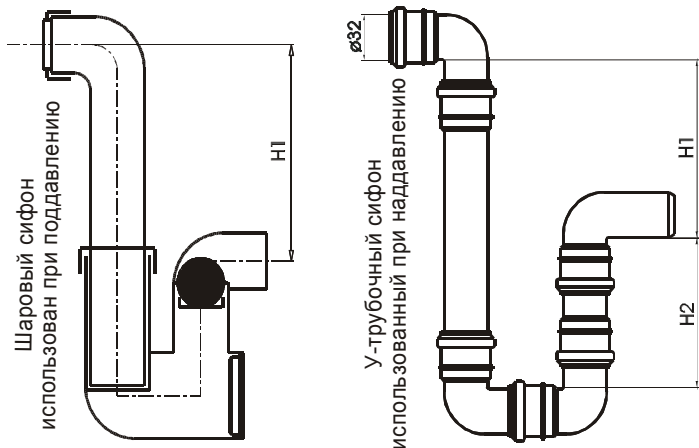


Антифризный датчик установленный в дополнительном патрубке коллектора нагревателя

Сток конденсационной воды

Секция с крестообразным теплообменником или термической трубкой имеет ванну для конденсата со сточным патрубком. В сточному патрубку следует присоединить сифон, который находится в комплекте оборудования кондиционера, (поставляется отдельно), который предотвращает подсасывание воздуха.

Сифон всегда должен быть залит водой. Ниже показаны стандартные размеры сифона для стока конденсата, размещённого по сосущей или нагнетающей стороне вентилятора.



полное давление	сосание		нагнетание	
	H1	H1	H1	H2
Па	мм			
до 1000	100	25	125	
1000-1500	150	25	150	
1500-2000	200	25	200	
2000-2500	250	25	250	

Опционально кондиционер может иметь в оборудовании сифон шаровый, который однако может быть устраиваемый только по сосущей стороне вентилятора. Инструкция монтажа каждый раз поставляется вместе с сифоном.

Вентиляционный агрегат

Подключение электропроводки к распределительному устройству должен произвести квалифицированный электрик.

Линия питания должна быть подведена через кабельный ввод в стенке устройства. К электропроводке должен быть подключён аварийный выключатель. Этот выключатель отключает управление двигателем на время обслуживания и ремонта независимо от шкафа управления. С целью защиты двигателя от перегрузки и коротким замыканием применены автоматические термовыключатели, которые отключают двигатель при перегрузке или коротком замыкании.

Запуск*Секция фильтрации*

Следует проверить, вставлены ли фильтры, а также соответствует ли их класс документации устройства.

Если в устройстве установлены реле давления, следует проверить их установки на соответствие с поставленной документацией.

Секция нагрева

В водонагревателях следует проверить, правильно ли подключён агент, а также установки на антифризном термостате.

Секция с крестообразным теплообменником и термической трубкой.

Перед запуском кондиционера следует проверить, в каком положении находится байпас теплообменника. Следует также обратить внимание на то, залит ли сифон водой.

Секция вентиляторов.

Перед запуском устройства следует проверить правильность подключения двигателя. Номинальное напряжение двигателя должно соответствовать напряжению питания электросети. Активное сопротивление между обмоткой и корпусом в холодном состоянии должно быть не ниже, чем 10 МΩ. Следует также проверить, проворачивается ли ротор вентилятора свободно и без заедания.

Затем следует проверить направление вращения вентилятора и двигателя. Для этого при частично открытом кожухе устройства следует импульсно (на 1-2 сек) включить питание двигателя. Если вентилятор вращается в неправильном направлении, надо изменить питание двигателя.

Внимание: работа кондиционера при открытом кожухе должна быть очень короткой (1-2 сек)., в ином случае может сгореть двигатель.

Запуск и эксплуатация без подключения провода защиты (защитное зануление или заземление) недопустимо.

Устройства следует вводить в эксплуатацию при закрытом дроссельном клапане, всё время контролируя расход мощности двигателя. Дроссельный клапан надо медленно открывать до момента, пока не будет достигнут соответственный расход воздуха, не превышая при этом номинального тока двигателя. Устройство должно работать в течение около 30 минут. После этого его следует выключить и провести общий осмотр отдельных элементов. Особенное внимание надо обратить на натяжение ремней, подшипники вентилятора и двигателя.

Сервисное обслуживание

Контакт клиента с фирмой VBW Engineering не ограничивается поставкой готового продукта фирмы. Мы гарантируем всестороннее сервисное обслуживание при высоком качестве услуг:

- Самостоятельная установка устройств или надзор над качеством установки, выполненной другой фирмой,
- пуск устройства и выполнение основных измерений: количества воздуха, давлений вентилятора,
- установка и запуск систем автоматической регулировки, которые находятся в сфере поставок VBW Engineering.
- проведение текущих осмотров
- выполнение гарантийных и послегарантийных ремонтов
- обучение обслуживающего персонала.

Обслуживание и профилактика

Периодические осмотры

Задачей устройств, установленных в объекте, является обеспечение соответствующих параметров поставляемого воздуха. Сам продукт требует однако соблюдения определённых принципов. Устройство нужно периодически осматривать, особенно те его элементы, которые могли загрязниться (теплообменники или фильтры) или сработаться (например, подшипники).

Операции по обслуживанию

Технико-двигательная документация, которую получает каждый пользователь, содержит подробное описание операций по обслуживанию устройства и его функциональных элементов.

Автоматика

Применение автоматической регулировки управления и защиты создаёт возможность бесперебойной работы устройства, а во многих случаях является неотъемлемой составной частью, отсутствие которой может привести к серьёзным авариям.

Контрольная документация

Лица, обслуживающие оборудование с момента его введения в эксплуатацию, должны вести Книгу обслуживания. Она должна содержать записи о любом техническом вмешательстве (текущий осмотр, ремонт и т.д.) и представлять собой официальный документ работы оборудования.

Вентиляционные приточно-вытяжные установки для систем кондиционирования воздуха типа ОКЕАНОС

часть 2



Общие информации о продукте.....	35
Стандартное оборудование	35
Добавительное оборудование	36
Специальное оборудование.....	36
Специальное исполнение.....	36
Подузлы	36
Система охлаждения, работающая в режиме теплового насоса	36
Обслуживание системы охлаждения	36
Подбор размера кондиционера	38
Конструкция кондиционера	38
Доступ к кондиционером	38
Кондиционер типа BO-HP-...-SW	39
Технические данные, габаритные размеры и вес кондиционера типа BO-HP-...-SW	40
Описание кондиционера типа BO-HP-...-SW с термической трубкой	41
Кондиционер типа BO-HP-RHP...-SW	45
Технические данные, габаритные размеры и вес кондиционера типа BO-HP-RHP...-SW ..	46
Описание кондиционера типа BO-HP- RHP-...-SW с терм. трубкой и тепл. насосом	47
Кондиционер типа BS-RHP-...-SW	53
Технические данные, габаритные размеры и вес кондиционера типа BS-RHP-...-SW	54
Описание кондиционера типа BS-RHP-...-SW с тепловым насосом	55
Кондиционер типа BS-HP-RHP-...-SW	59
Технические данные, габаритные размеры и вес кондиционера типа BS-HP-RHP-SW... ..	60
Описание кондиционера типа BS-HP-RHP-...-SW с терм. трубкой и тепловым насосом ..	61
Кондиционер типа BS-RP-RHP-...-SW	65
Технические данные, габаритные размеры и вес кондиционера типа BS-RP-RHP-...-SW	66
Описание центра типа BS-RP-RHP-...-SW с крестооб. теплооб. и тепл. насосом	67

Таблица для предварительной подборки размера кондиционера в зависимости от размера ванны бассейна с учётом критерия осушения воздуха

Размер центра	Расход воздуха	Максимальная поверхность ванны бассейна		
		частного	гостиничного	общественного
	м ³ /ч	м ²		
1	1500	65	45	30
2	2500	110	75	55
3	5000	225	150	110
5	10000	-	300	225
6	15000	-	450	340
7	20000	-	600	450
8	28000	-	840	630

Общие сведения о продукте

Этот каталог является продолжением первой части каталога бассейных кондиционеров. В первой части представлены четыре конфигурации бассейных кондиционеров, а эта часть представляет пять очередных конфигураций кондиционера, предназначенных для вентиляции крытых плавательных бассейнов.

Две из них – это компактные кондиционеры, изготавливаемые в двух размерах, для маленьких частных, гостиничных и гидротерапевтических бассейнов.

К ним принадлежат:

1. Кондиционеры типа Океанос BO-HP-...-SW с двухэтапным возвратом тепла с использованием термической трубки и рециркуляции, а также
 2. Кондиционеры типа Океанос BO-HP-RHP-...-SW с трёхэтапным возвратом тепла при помощи термической трубки, теплового насоса и рециркуляции. Применение в дополнительном оборудовании водяного конденсатора даёт возможность возвращения тепла из извлекаемого воздуха и подогрев воды в бассейне или тёплой хозяйственной воды.
- Остальные три конфигурации – это секционные кондиционеры, производимые в пяти размерах с предназначением для больших гостиничных и общественных бассейнов. Также и в этих кондиционерах предусмотрено применение в дополнительном оборудовании водяного конденсатора, что даёт возможность передавать тепло из извлекаемого воздуха в воду бассейна или в тёплую хозяйственную воду.

К ним принадлежат:

1. Кондиционеры типа Океанос BS-RHP-...- SW с двухэтапным возвратом тепла, при помощи теплового насоса и рециркуляции.
2. Кондиционеры типа Океанос BS-HP-RHP-...-SW с трёхэтапным возвратом тепла, при помощи термической трубки, теплового насоса и рециркуляции.
3. Кондиционеры типа Океанос BS-RP- RHP-...-SW трёхэтапным возвратом тепла, при помощи крестообразного теплообменника, теплового насоса и рециркуляции.

Следует заметить, что кондиционеры эти отличаются от кондиционеров, описанных в первой части каталога тем, что:

- а) каждый размер спроектирован на один расход воздуха, поскольку в большинстве из них находятся тепловые насосы,
- б) в компактных кондиционерах BO-...-SW предусмотрены вентиляторы с прямым приводом,
- в) поперечные размеры кондиционерф размерами от 3 – 8 такие же, как и в кондиционерах покрытия BD,
- г) в кондиционерах типа BO-HP-...-SW защита от замерзания осуществляется при помощи обхода (байпасса) рекуператора внутри кондиционера, а в остальных конфигурациях эта функция осуществляется благодаря полной рециркуляции воздуха при помощи второго рециркуляционного дроссельного клапана до момента стаивания инея на рекуператоре и на испарителе теплового насоса.

Стандартное оборудование

В состав стандартного оборудования кондиционера Океанос входят:

- несущая рама
- эластические патрубки для подключения вентиляционных каналов,
- сервисный выключатель
- сифон для отвода конденсата из крестообразного теплообменника, термической трубки и испарителя теплового насоса,
- стандартные элементы автоматики согласно сводке на странице 10, 16, 24, 30, 36.

Дополнительное оборудование

В состав дополнительного оборудования могут войти:

- водяной конденсатор для подогрева воды в бассейне
- водяной конденсатор для подогрева хозяйственной воды
- двухскоростные двигатели для привода вентиляторов, как в приточной, так и вытяжной вентиляции,
- насос, питающий водонагреватель воздуха.

Специальное оборудование

В состав специального оборудования могут войти:

- двухскоростные двигатели для привода вентиляторов, вместо стандартных односкоростных двигателей,
- реверсивный тепловой насос, дающий возможность охлаждать свежий вентиляционный воздух летом,
- электронный дроссельный клапан в системе охлаждения теплового насоса.

Специальное исполнение

Специальное исполнение охватывает:

- инспекционные люки или видеоискатели и внутреннее освещение станции
- произвольный цвет кожухов и рам станций
- исполнение, которое даёт возможность установить станцию снаружи объекта
- «байпас» в форме канала с дроссельным клапаном, который находится снаружи станций (для BS-HP-RHP-...-SW) или «байпас» с дроссельным клапаном, находящийся внутри центра (для BS-RP-RHP-...-SW), который в обоих случаях даёт возможность уменьшить возврат тепла, когда появятся высокие притоки тепла в комплексе бассейна (в летний период).

Подузлы

Конфигурации, представленные в этом каталоге, содержат, как и в первой части каталога бассейнных станции, функциональные подузлы, служащие для термодинамической обработки, перекачки, очистки и регулировки количества воздуха, а также рекуперации тепла. Эти подузлы были уже описаны в первой части, кроме теплового насоса, поэтому ниже описана система охлаждения теплового насоса.

Система охлаждения, работающая в режиме теплового насоса

В состав системы охлаждения теплового насоса входят:

- герметический поршневый или спиральный компрессор (или компрессоры)
- испаритель с эпоксидированной поверхностью ламелей, устойчивой к воздействию соединений хлора
- воздушный конденсатор хладагента
- резервуар хладагента с клапаном безопасности
- автоматика и арматура, а также соединяющие всё в единое целое медные трубопроводы

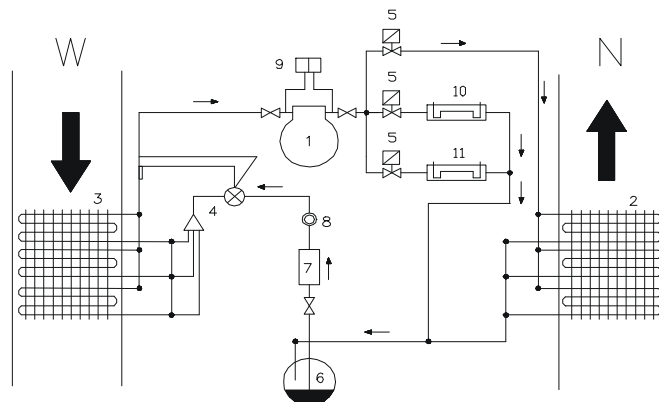
В дополнительном оборудовании система охлаждения может содержать:

- водяной конденсатор для подогрева воды в бассейне,
- водяной конденсатор для подогрева хозяйственной воды.

В испарителе испаряющийся фреон забирает тепло у извлекаемого воздуха. Это тепло, увеличенное на энергию, употреблённую для привода компрессора, передаётся в воздушном конденсаторе вентиляционному воздуху, или в водяном конденсаторе – воде в бассейне или хозяйственной воде. Чтобы оптимально использовать тепловой насос в режиме осушения, через испаритель проходит только часть рециркуляционного воздуха, который охлаждается и осушается, а потом обогревается в конденсаторе теплового насоса. Остальной воздух проходит через рециркуляционный дроссельный клапан перед охладителем. Этот режим осуществляется только ночью, когда воздух в комплексе бассейна слишком влажный.

Применение теплового насоса как второго этапа рекуперации тепла за рекуператором позволяет применить компрессор меньшей мощности, что даёт такой же энергетический эффект, и такую же производительность осушения, при меньшей потребности в электроэнергии для привода компрессора по отношению к одноэтапной рекуперации тепла, осуществляемой только при помощи теплового насоса.

Ниже показана система теплового насоса, снабжённая дополнительно конденсаторами для подогрева воды в бассейне или тёплой хозяйственной воды.



Обозначения

1. Компрессор
2. Воздушный конденсатор (в вентиляционном воздухе)
3. Испаритель (в извлекаемом воздухе)
4. Термостатический дроссельный клапан
5. Электромагнитные запорные клапаны
6. Резервуар фреона
7. Обезвоживатель фреона
8. Смотровое стекло с показателем отсырения фреона
9. Реле давления защищающие компрессор
10. Водяной конденсатор, подогревающий воду в бассейне (дополнительное оборудование)
11. Водяной конденсатор, подогревающий хозяйственную воду (дополнительное оборудование).

Обслуживание системы охлаждения

Система охлаждения действует автоматически и не требует постоянного надзора. Обслуживание теплового насоса заключается в контроле отсырения хладагента в установке и уровня масла в компрессоре.

Чтобы это сделать, следует выключить центр, отключая питание в распределительном устройстве, а затем открыть инспекционные кожухи в секции теплового насоса.

Контроль отсырения хладагента возможен благодаря показателю отсырения,

возможных неплотностей, а также замены обезвоживателя, а если это будет необходимо, пополнения хладагента в установке.

Количество масла в компрессоре можно проверить в смотровом стекле, расположенном на корпусе компрессора. Правильный уровень масла – это от 1/3 до 2/3 диаметра смотрового стекла.

Если во время нормальной работы компрессор выключается предохранительное реле высокого давления, что сигнализирует свечение лампочки в питающе-управляющем распределительном устройстве, следует вызвать работников сервиса, чтобы устранить причину заедания реле давления.

Подбор размера кондиционера

Чтобы правильно подобрать размер кондиционера, в каталоге находится таблица (см. страницу 2), которая определяет максимальную поверхность ванны бассейна, при которой данный размер станции способен действительно вентилировать помещение бассейна. Эта таблица учитывает типы бассейнов, которые отличаются количеством испаряющейся воды, что в свою очередь зависит от интенсивности пользования. Из таблицы следует, что в случае гостиничных бассейнов, где интенсивность купания не так высока, как в случае общественных бассейнов, применяются соответственно меньшие устройства, если отнести к поверхности ванны бассейна.

Конструкция кондиционера

Благодаря соответствующей конструкции и технологии исполнения станций Океанос, обеспечена их безаварийная работа в условиях более трудных, чем комфортное кондиционирование воздуха, поскольку эти станции обрабатывают воздух, как свежий, так и воздух извлекаемый из помещения бассейна (в основном его осушают), воздух очень влажный и содержащий агрессивные соединения хлора.

Корпус станции выполнен как каркасная конструкция из алюминиевых профилей с изолированными стенками в форме постоянных кожухов, съёмных кожухов, дающих возможность обслуживания и профилактики, а также дверцы, дающей возможность быстрого доступа к наиболее часто осматриваемым подузлам станций. Кожухи и дверцы состоят из двух слоёв специально сформированной цинковой жести, заполненной изоляцией из минеральной ваты толщиной 50 мм. Дополнительно, чтобы защитить поверхность жести от коррозии, верхние стороны кожухов снаружи и изнутри металлургически покрыты полиэфирным покрытием. Пол выполнен из нержавеющей листового металла. Кожухи пола изолируют центр снизу.

Станция посажена на раме. До размера 5 включительно рама состоит из холодногнутого профилей из оцинкованного листа. Размеры 6, 7 и 8 снабжены сварной рамой из металлургических профилей, покрытой после сварки соответствующими окрасочными изоляциями.

Станция сооружена таким образом, что можно легко заменить сторону обслуживания в готовом устройстве. Однако замену стороны обслуживания следует согласовать с изготовителем станций.

Доступ к кондиционером

кондиционеры типа Океанос изготовлены в следующих вариантах, с точки зрения возможности доступа к ним обслуживающего персонала:

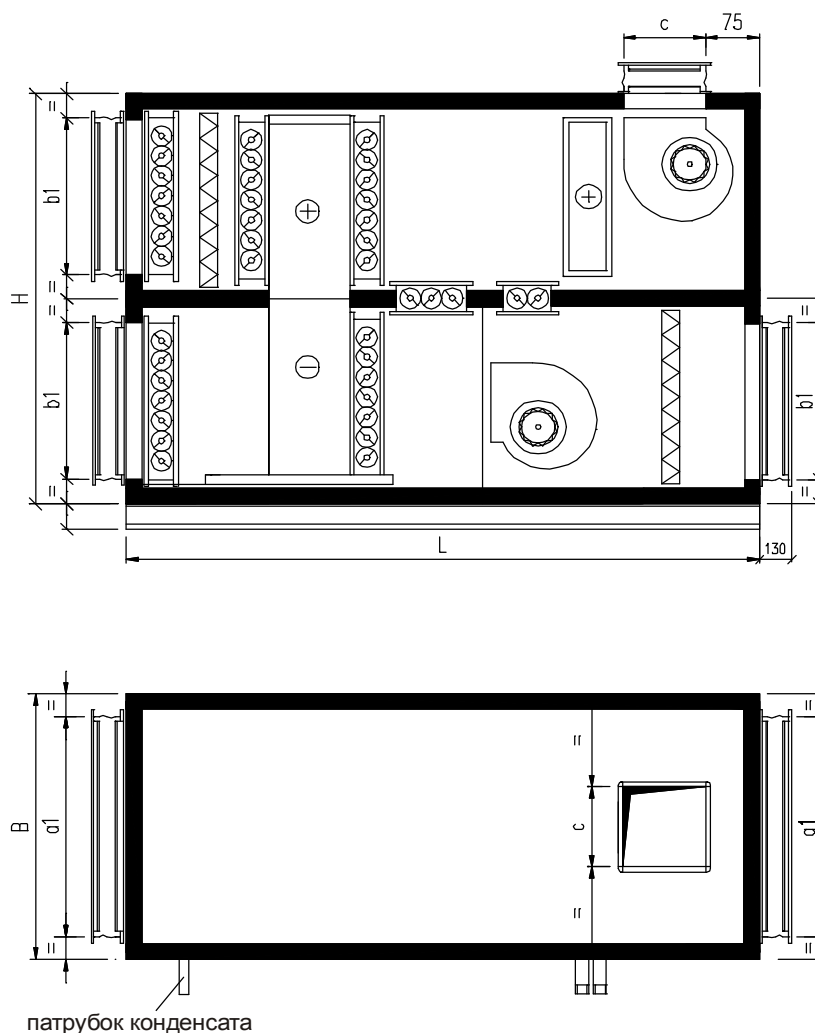
ПРАВОЙ – протекающий воздух имеет со своей правой стороны съёмные кожухи и патрубки теплообменников.

ЛЕВОЙ - протекающий воздух имеет со своей левой стороны съёмные кожухи и патрубки теплообменников. Патрубки теплообменников могут быть выведены на сторону

Кондиционер типа ВО-HP-...-SW

Компактный кондиционер двухэтапной рекуперацией тепла типа ВО-HP-...-SW предназначен для вентиляции и осушения комплексов крытых частных плавательных бассейнов, малых гостиничных бассейнов, а также гидротерапевтических бассейнов. Она отличается простой и компактной конструкцией. В этой станции используются два метода возврата тепла из воздуха, извлекаемого из помещения бассейна, то есть через рециркуляцию и при помощи рекуператора типа термическая трубка. В случае этой конфигурации центр стандартно оборудован внутренним байпасом, который используется для:

- удаления инея на термической трубке,
- уменьшения возврата тепла летом, при высоких притоках тепла в здании.

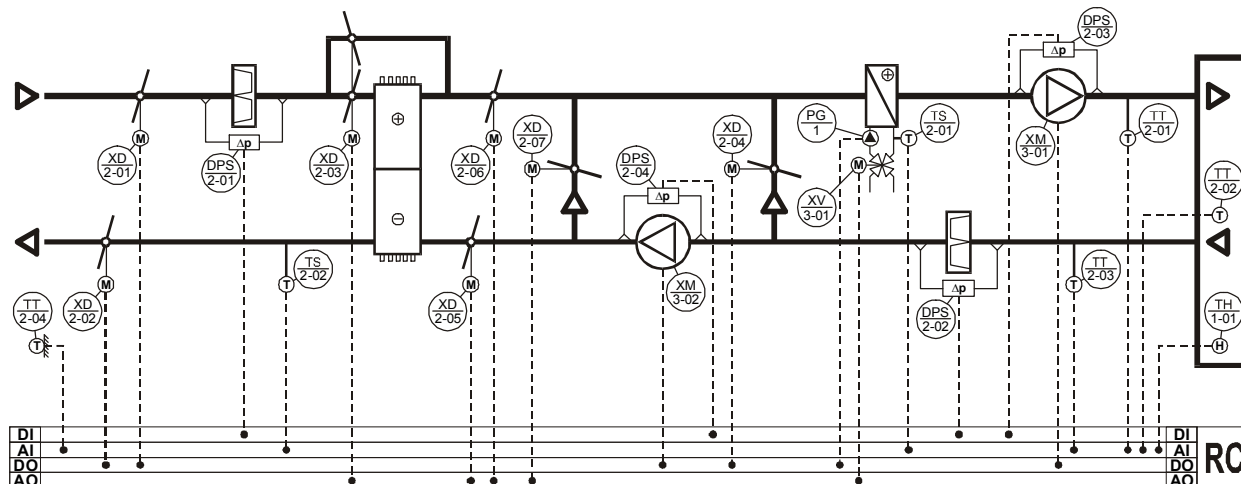


Технические данные, габаритные размеры и вес станций типа VO-HP-...-SW

Технические данные станции с конфигурацией VO-HP-...-SW				
Размер станции с конфигурацией VO-HP-...-SW		/	1	2
Область применения:				
Максимальная поверхность ванны – частные бассейны	m ²		65	110
Максимальная поверхность ванны – гостиничные бассейны	m ²		45	75
Максимальная поверхность ванны – общественные бассейны	m ²		30	55
Имеющиеся в распоряжении расходы и сжатия				
Расход воздуха	m ³ /h		1500	2500
Имеющееся в распоряжении сжатие для приточной вентиляции	Pa		170	190
Имеющееся в распоряжении сжатие для вытяжной вентиляции	Pa		200	180
Номинальный расход мощности (при питании 230В/50Гц)				
Приточный вентилятор	kW		0,59	0,86
Вытяжной вентилятор	kW		0,59	0,86
Уровень звука				
Приточный вентилятор при нагнетании	dB(A)		70	72,5
Вытяжной вентилятор при нагнетании	dB(A)		70	72,5
Производительность осушения				
По VDI 2089*	kg/h		9,8	16,3
Технические данные водонагревателя – стандарт				
Мощность нагрева**	kW		17,3	26,7
Сопrotивление течению воды через нагреватель	kPa		4	6,3
Сопrotивление течению воды через клапан	kPa		3,6	8,7
Течение воды	m ³ /h		0,76	1,18
Размеры				
Высота	H	mm	1280	1480
Ширина	B	mm	880	980
Длина	L	mm	1950	2100
Ширина x высота патрубка	a1xb1	mm	600 x 500	800 x 600
Ширина x высота патрубка вентилятора	схс	mm	300 x 300	350 x 350
Вес		kg	510	615
* VDI 2089:				
- максимальное парциальное давление водяного пара для воздуха в помещении				22,7 mbar
- максимальное содержание влаги в воздухе в помещении бассейна				14,3 g/kg
- содержание влаги в воздухе, вдуваемом в помещение бассейна				9 g/kg
** для температуры тёплой воды 80/60°C и температуры воздуха на впуске 10°C.				

Описание станции типа BO-HP-...-SW с термической трубкой

1. Функциональная схема автоматической системы



Спецификация автоматической системы:

а) стандартные элементы

XD/2-01	сервомотор дроссельного клапана приточной вентиляции,
XD/2-02	сервомотор дроссельного клапана вытяжки
XD/2-03	сервомотор дроссельного клапана термической трубки и байпаса
XD/2-04	сервомотор дроссельного клапана полной рециркуляции (режим приведённой работы вентиляции)
XD/2-05	сервомотор дроссельного клапана рециркуляции – вытяжка
XD/2-06	сервомотор дроссельного клапана рециркуляции – приточная вентиляция
XD/2-07	сервомотор дроссельного клапана рециркуляции - смешение
DPS/2-01	реле давления фильтра приточной вентиляции
DPS/2-02	реле давления фильтра вытяжки
DPS/2-03	реле давления вентилятора приточной вентиляции
DPS/2-04	реле давления вентилятора вытяжки
XV/2-01	перекрёстный контрольный клапан нагревателя с сервомотором
TS/2-01	термодетектор антифризный для защиты нагревателя
TS/2-02	термодетектор заиндевления рекуператора
TT/2-01	термодетектор приточной вентиляции
TT/2-03	термодетектор вытяжной вентиляции
TT/2-04	термодетектор наружной температуры
TH1-01	датчик относительной влаги (для монтажа на стене)
RC	питающе-управляющее распределительное устройство

б) Дополнительные элементы на заказ:

PG-1	водяной насос нагревателя
TT/2-02	дополнительный термодетектор для помещения для ночной работы (для монтажа на стене)
EKR	кассета управления с приложением 0/1, аварийным контрольным устройством, корректором и измерением температуры внутри помещения
XM/3-01	переключатель скоростей для многоскоростного двигателя для вентилятора приточной вентиляции
XM/3-02	переключатель скоростей для многоскоростного двигателя для вентилятора вытяжной вентиляции.

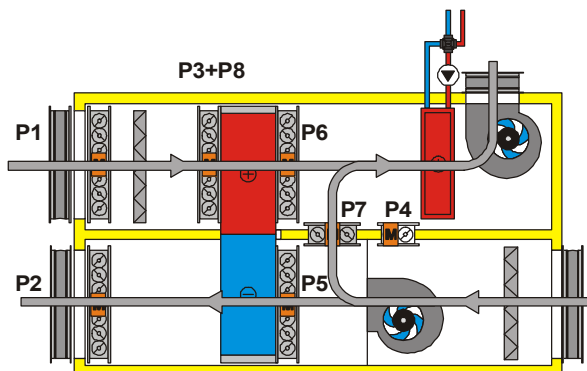
2. Принцип работы устройства

Система имеет устанавливаемый календарь работы, дающий возможность устанавливать температуру «дневную» и «ночную».

Календарь даёт возможность устанавливать также соответствующий режим работы вентиляторов и дроссельных клапанов воздуха, для периодов пользования (дневная работа) и для периода, когда бассейном не пользуются (ночная работа).

Когда бассейном пользуются, применяется режим интенсивной работы вентиляции, а когда бассейном не пользуются, применяется режим приведённой работы вентиляции.

3. Режим интенсивной работы



а) комфортная температура

Автоматическая система поддерживает постоянную (комфортную) температуру воздуха в комплексе бассейна.

б) Оптимальная контролируемая влажность

Требуемая влажность поддерживается при помощи подведения соответствующего количества наружного воздуха и удаления такого же количества воздуха в бассейне.

Для поддержания оптимальной влажности и температуры воздуха в комплексе бассейна, а также для экономии одновременно тепловой энергии, применяется рециркуляция в степени, зависимой от относительной влажности воздуха в комплексе бассейна. Когда эта влажность превысит установленное значение, наступит закрытие рециркуляционного дроссельного клапана смешения P7.

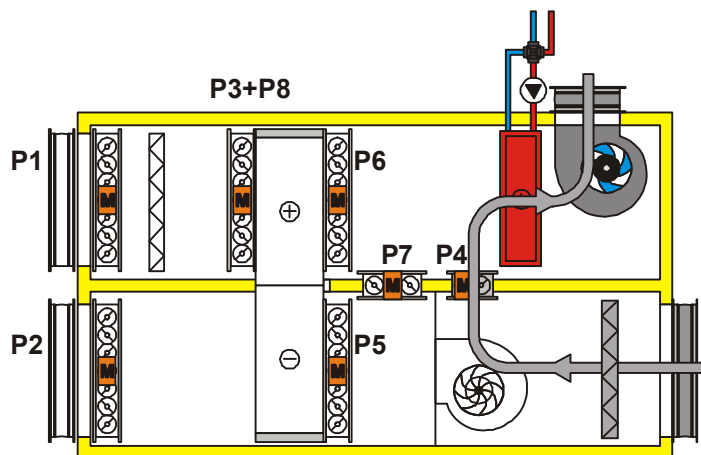
Минимальное количество воздухообменов может быть произвольным образом ограничено до минимального количества, которое определяют гигиенические соображения относительно качества воздуха, соответственно принятому количеству людей, одновременно пребывающих в комплексе.

в) экономия электроэнергии

Часть воздуха, извлекаемого из комплекса бассейна, проходит через термическую трубку, передавая тепло теплообменнику, после чего удаляется наружу.

Свежий воздух берётся снаружи, проходит через термическую трубку, где подвергается предварительному подогреву. Когда температура воздуха в комплексе бассейна слишком низкая, наступает подогрев вентиляционного воздуха в водонагревателе.

В случае заиндевения термической трубки термодетектор TS/2-02 приводит к плавному открытию дроссельного клапана байпаса P8 и одновременному прикрыванию дроссельного клапана термической трубки P3. Часть холодного воздуха, проходя через байпас, обходит термическую трубку. Происходит уменьшение охлаждения термической трубки, что приводит к ограничению заиндевения. Такое решение обеспечивает экономию электроэнергии при работе системы независимо от интенсивности работы объекта, а одновременно поддержание

4. Режим приведённой работы вентиляции**а) пониженная температура – экономия электроэнергии**

В период, когда бассейном не пользуются, работает только вентилятор приточной вентиляции, а автоматическая система поддерживает постоянную температуру воздуха в комплексе.

Для увеличения экономии электроэнергии вентилятор может выключаться (режим ECO), когда температура в помещении соответствующая, и включаться, когда температура в помещении упадёт ниже заданной. В этом режиме вентилятор работает с приведённым расходом воздуха (дополнительная функция).

б) оптимальная влажность

Станция обеспечивает поддержание влажности воздуха на требуемом уровне. Когда воздух не слишком влажный, работает только вентилятор приточной вентиляции (на малой скорости, если применён двухскоростной двигатель вентилятора), а весь воздух проходит через дроссельный клапан P4. Для увеличения экономии электроэнергии приточный вентилятор может выключаться (режим ECO), если влажность в помещении соответствующая.

Когда влажность в помещении возрастёт выше заданной, происходит включение обоих вентиляторов, открытие дроссельных клапанов P1, P2, P3, закрытие дроссельного клапана P4, оптимальное открытие дроссельных клапанов P6, P5, P7, в зависимости от влажности воздуха в комплексе (датчик TH/1-01).

Часть извлекаемого воздуха проходит через дроссельный клапан P7. Остальной воздух проходит через термическую трубку, где отдаёт тепло хладагенту, заключённому в трубках теплообменника, откуда оно передаётся потоку холодного свежего воздуха.

в) Экономия электроэнергии

В приведённом режиме работы станция работает исключительно на циркуляционном воздухе, поддерживая соответствующую температуру и влажность. Полная рециркуляция бассейного воздуха, оптимизация процесса осушения, возможность работы вентиляторов с приведённым количеством воздуха, а также возможность автоматического выключения вентиляторов в режиме ECO, дают минимализацию затрат на вентиляцию бассейна.

5. Резюме*а) Экономия электроэнергии и низкие капитальные затраты*

Благодаря применению системы оптимального и ступенчатого возврата тепла, вентиляционная система бассейна обеспечивает энергоэкономное обогревание при поддержании температуры внутри независимо от наружной температуры. Это даёт возможность привести размер системы центрального отопления, а тем самым уменьшить капитальные затраты.

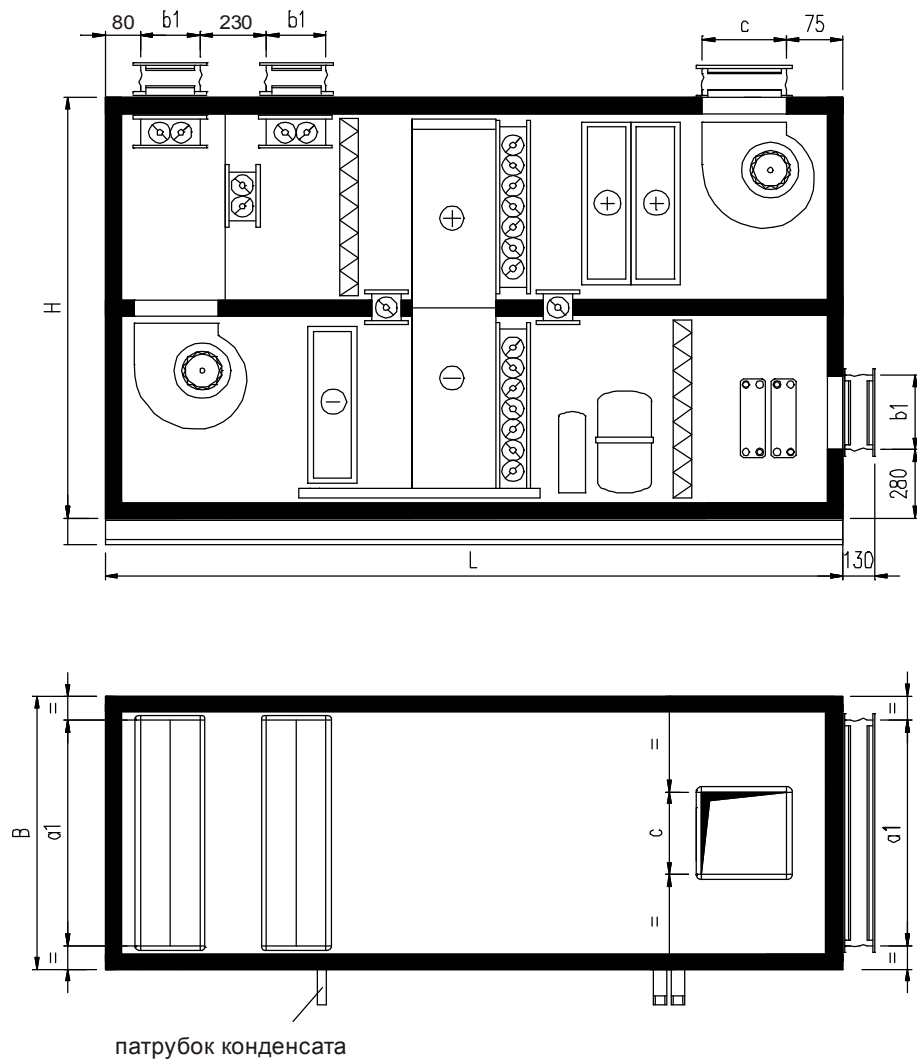
б) Эксплуатационная экономичность

Выключение вентиляторов в режиме ECO, ночная работа на низкой скорости вентилятора, полное проветривание в летний период, гарантируют меньший износ механических элементов станции, а тем самым минимализацию затрат на содержание.

Технические решения VBW Engineering – это экономия электроэнергии в работе системы независимо от интенсивности работы объекта с гарантией поддержания оптимальных параметров воздуха.

Кондиционер типа VO-HP-RHP...-SW

Компактная станция с трёхэтапной рекуперацией тепла типа VO-HP-RHP-...-SW предназначен для вентиляции и осушения комплексов крытых частных плавательных бассейнов, малых гостиничных бассейнов, а также гидротерапевтических бассейнов. Он отличается простой и компактной конструкцией. Станция оборудована рекуператором типа термическая трубка, тепловым насосом, и камерой рециркуляции, что даёт возможность высокой рекуперации тепла из извлекаемого воздуха в период пользования бассейном, а также максимального осушения воздуха в бассейне в режиме рециркуляции, когда бассейном не пользуются. Дополнительно, в периоды, когда обогревание воздуха, подаваемого в бассейн, излишне, станция даёт возможность подогрева воды в бассейне или хозяйственной воды теплом, отобранным испарителем теплового насоса из наружного воздуха. Устранение инея на термической трубке осуществляется посредством полной рециркуляции извлекаемого воздуха.

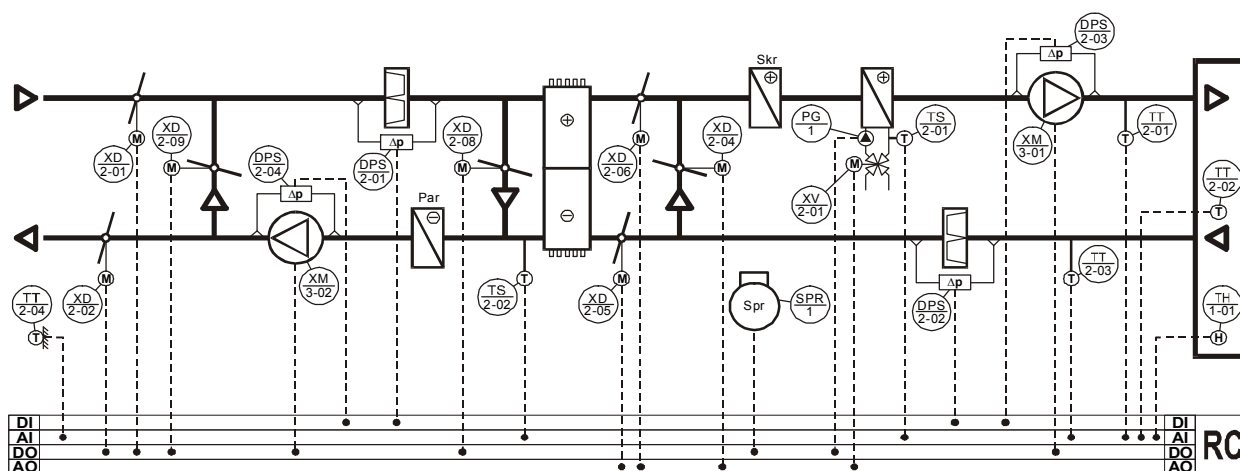


Технические данные, габаритные размеры и вес кондиционера типа BO-HP- RHP...-SW типа BO-HP- RHP...-SW

Технические данные станции с конфигурацией BO-HP- RHP...-SW				
Размер станции с конфигурацией BO-HP- RHP...-SW	/	1	2	
Область применения:				
Максимальная поверхность ванны – частные бассейны	м ²	65	110	
Максимальная поверхность ванны – гостиничные бассейны	м ²	45	75	
Максимальная поверхность ванны – общественные бассейны	м ²	30	55	
Имеющиеся в распоряжении расходы и сжатия				
Расход воздуха	м ³ /ч	1500	2500	
Имеющаяся в распоряжении сжатие для приточной вентиляции	Па	120	150	
Имеющаяся в распоряжении сжатие для вытяжной вентиляции	Па	170	160	
Номинальный расход мощности (при питании 230В/50Гц)				
Приточный вентилятор	кВт	0,59	0,86	
Вытяжной вентилятор	кВт	0,59	0,86	
Компрессор теплового насоса при t _o /t _k 0/50	кВт	2,8	4	
Уровень звука				
Приточный вентилятор на расстоянии 1 м при нагнетании	дБ(А)	70	72,5	
Вытяжной вентилятор на расстоянии 1 м при нагнетании	дБ(А)	70	72,5	
Производительность осушения				
Полная рециркуляция воздуха с параметрами +30°C/55%	кг/ч	8,7	14,3	
Свежий воздух +5°C/85% и 50% рециркуляции	кг/ч	11,3	17,4	
По VDI 2089*	кг/ч	9,8	16,3	
Мощность нагрева тепловой насос + трубка тепла				
При полной рециркуляции	кВт	10,8	17,8	
При 50% рециркуляции	кВт	13,2	22,2	
Технические данные водонагревателя – стандарт				
Мощность нагрева**	кВт	17,3	26,7	
Сопrotивление течению воды через нагреватель	кПа	4	6,3	
Сопrotивление течению воды через клапан	кПа	3,6	8,7	
Поток течения воды	м ³ /ч	0,76	1,18	
Технические данные конденсатора подогревающего воду				
Мощность нагрева для t _w = 28°C	кВт	11	18	
Прирост температуры воды в конденсаторе	К	10	10	
Сопrotивление течению воды	кПа	10	15	
Поток течения воды	м ³ /ч	0,95	1,55	
Подключение воды	мм	22	22	
Размеры				
Высота	H	мм	1280	1480
Ширина	B	мм	880	980
Длина	L	мм	2500	2800
Ширина x высота патрубка	a1xb1	мм	600 x 200	800 x 200
Ширина x высота патрубка вентилятора	сxc	мм	300 x 300	350 x 350
Вес		кг	680	850
* VDI 2089: см. страница 9				
** для температуры тёплой воды 80/60°C и температуры воздуха на впуске 10°C.				

Описание кондиционера типа BO-HP- RHP-...-SW с термической трубкой и тепловым насосом

1. Функциональная схема автоматической системы



Спецификация автоматической системы:

а) стандартные элементы

XD/2-01	сервомотор дроссельного клапана приточной вентиляции,
XD/2-02	сервомотор дроссельного клапана вытяжки
XD/2-04	сервомотор дроссельного клапана полной рециркуляции (режим приведённой работы вентиляции)
XD/2-05	сервомотор дроссельного клапана рециркуляции – вытяжка
XD/2-06	сервомотор дроссельного клапана рециркуляции – приточная вентиляция
XD/2-08	сервомотор дроссельного клапана возврата наружного воздуха
XD/2-09	сервомотор дроссельного клапана рециркуляции во время осушения при помощи теплового насоса
DPS/2-01	реле давления фильтра приточной вентиляции
DPS/2-02	реле давления фильтра вытяжки
DPS/2-03	реле давления вентилятора приточной вентиляции
DPS/2-04	реле давления вентилятора вытяжки
XV/2-01	перекрёстный контрольный клапан нагревателя с сервомотором
TS/2-01	термодетектор для защиты нагревателя от замерзания
TS/2-02	термодетектор заиндевления рекуператора
TT/2-01	термодетектор приточной вентиляции
TT/2-02	термодетектор для помещения для ночной работы (для монтажа на стене)
TT/2-03	термодетектор вытяжной вентиляции
TT/2-04	термодетектор наружной температуры
TH-1-01	датчик относительной влаги (для монтажа на стене)
SPR/1	выключатель теплового насоса

вытяжной вентиляции.

2. Принцип работы устройства

Система имеет устанавливаемый календарь работы, дающий возможность устанавливать температуру «дневную» и «ночную».

Календарь даёт возможность устанавливать также соответствующий режим работы вентиляторов и дроссельных клапанов воздуха, для периодов пользования (дневная работа) и для периода, когда бассейном не пользуются (ночная работа).

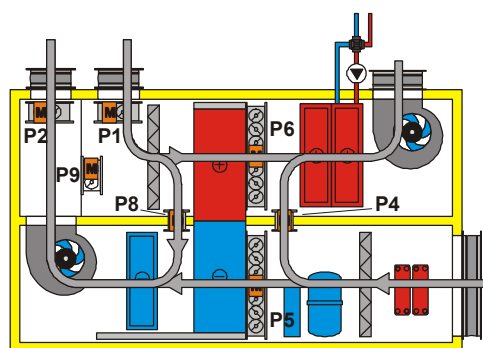
Когда бассейном пользуются, применяется режим интенсивной работы вентиляции, а когда бассейном не пользуются, применяется режим приведённой работы вентиляции.

3. Режим интенсивной работы

а) комфортная температура

Автоматическая система поддерживает постоянную установленную температуру воздуха в комплексе бассейна, гарантируя чувство термического комфорта.

б) Оптимальная контролируемая влажность



Требуемая влажность поддерживается при помощи подведения соответствующего количества наружного воздуха и удаления такого же количества воздуха в бассейне. Это задание реализуют дроссельные клапаны P1 и P6, P5 и P2. Для поддержания оптимальной влажности и температуры воздуха в комплексе бассейна, а также для экономии одновременно тепловой энергии, применяется рециркуляция в степени, зависимой от относительной влажности воздуха в комплексе бассейна. Когда эта влажность превысит установленное значение, наступит закрытие рециркуляционного клапана смешения P4 и P8.

Минимальное количество воздухообменов может быть произвольным образом ограничено до минимального количества, которое определяют гигиенические соображения относительно качества воздуха, соответственно принятому количеству людей, одновременно пребывающих в комплексе.

в) экономия электроэнергии

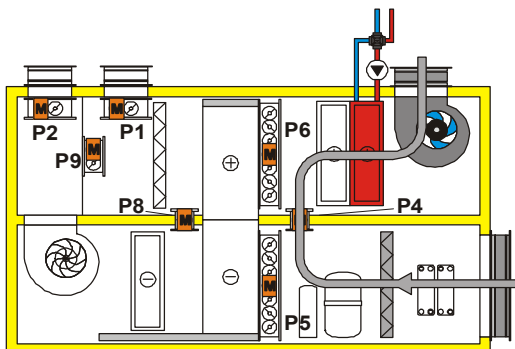
Часть воздуха, извлекаемого из комплекса бассейна, проходит через термическую трубку, передавая тепло теплообменнику. После этого проходит через испаритель теплового насоса, который отбирает у воздуха ощущаемую и скрытую теплоту

компрессора.

Когда температура воздуха в комплексе бассейна слишком низкая, наступает подогрев вентиляционного воздуха в водонагревателе. Когда температура вентиляционного воздуха после прохождения через конденсатор теплового насоса слишком высока, а система показывает дефицит тепла в системе подогрева воды в бассейне или в бойлере-аккумуляторе хозяйственной воды, тогда тепловой насос передаёт тепло, возвращённое извлекаемого воздуха, в воду бассейна или в бойлер-аккумулятор хозяйственной воды, через водяной конденсатор. Когда температура вентиляционного воздуха после прохождения через конденсатор теплового насоса слишком высока, но нет необходимости подогрева воды в бассейне или ТХВ, тепловой насос выключается. Такое решение обеспечивает экономию электроэнергии при работе системы независимо от интенсивности работы объекта, а одновременно поддержание оптимальных параметров работы центра. Система даёт возможность также осушать воздух при помощи направления части извлекаемого воздуха, охлаждённого и осушенного в термической трубке и испарителе теплового насоса, в воздух подаваемый в комплекс бассейна. Достигается это открытием клапана P9 с одновременным частичным прикрытием клапанов P1 и P2, но такое решение даёт меньшую экономию энергии. Когда термодетектор TS/2-02 покажет опасность заиндевения термической трубки, он приведёт к закрытию клапанов P1 и P2 и открытию клапана P9, что ведёт к быстрому стаиванию инея.

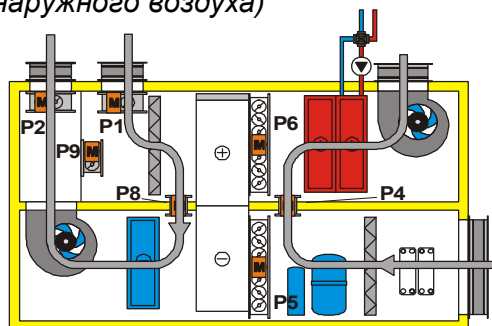
4. Режим приведённой работы вентиляции

а) пониженная температура – экономия электроэнергии



В период, когда бассейном не пользуются, работает только вентилятор приточной вентиляции, а автоматическая система поддерживает постоянную температуру воздуха в комплексе. Для увеличения экономии электроэнергии вентилятор может выключаться (режим ECO), когда температура в помещении соответствующая, и включаться, когда температура в помещении упадёт ниже заданной. В этом режиме вентилятор работает с приведённым расходом воздуха (дополнительная функция).

б) «Дармовое тепло» - использование теплового насоса вне отопительного сезона (рекуперация тепла из наружного воздуха)

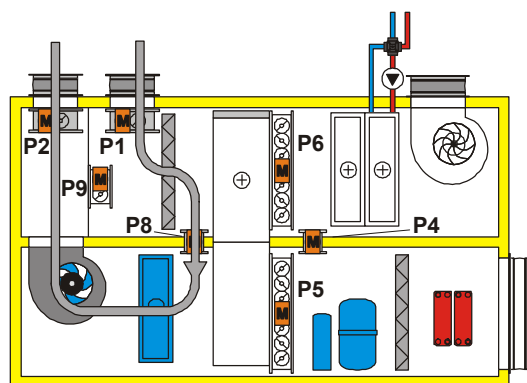


б.1) Когда температура воздуха в ночное время упадёт ниже заданного значения, тогда:

- включится вентилятор приточной вентиляции,
- весь извлекаемый воздух будет проходить через дроссельный клапан P4,
- закроются клапаны P5 и P6,
- включится вентилятор вытяжной вентиляции,
- включится тепловой насос,
- весь воздух, зачерпнутый снаружи, пройдёт через P1, P8, P2,
- дроссельный клапан P9 закрыт,
- испаритель теплового насоса возвращает тепло из наружного воздуха,
- внутренний воздух обогревается через конденсатор «дармовым теплом», возвращённым снаружи,
- в случае надобности внутренний воздух догревается водонагревателем.

Если рекуперация тепла снаружи неэкономична (то есть когда температура наружного воздуха достигнет установленного значения), центр автоматически переключается на режим обогрева рециркуляционного воздуха исключительно при помощи водонагревателя.

б.2) Когда температура воздуха внутри выше заданного значения, но есть необходимость подогрева воды в бассейне или подогрева тёплой хозяйственной воды, а рекуперация тепла снаружи экономична, тогда:

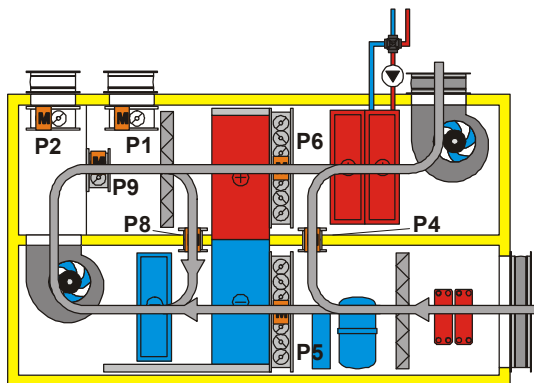


- не включается вентилятор приточной вентиляции (для режима ECO),
- дроссельные клапаны P5 и P6 закрыты,
- включается вентилятор вытяжной вентиляции,
- включается тепловой насос,
- воздух, зачерпнутый снаружи, проходит в 100% через клапаны P1, P8, P2,
- дроссельный клапан P9 закрыт,
- испаритель теплового насоса возвращает тепло из наружного воздуха,
- вода в бассейне или ТХВ обогревается через конденсатор «дармовым теплом», возвращённым снаружи,
- внутренний воздух не обогревается.

в) оптимальная влажность

Центр обеспечивает поддержание влажности воздуха на требуемом уровне. Когда воздух не слишком влажный, работает только вентилятор приточной вентиляции (возможно, с приведённым расходом воздуха – дополнительная функция), а весь воздух проходит через открытый дроссельный клапан P4. Для увеличения экономии электроэнергии приточный вентилятор может выключаться (режим ECO), если влажность в помещении соответствующая.

Когда влажность в помещении возрастёт выше заданной, происходит включение обоих вентиляторов, закрытие клапанов P1 и P2, полное открытие клапана P9, оптимальное открытие клапанов P4, P5, P6, P8, а также включение теплового насоса. Включение теплового насоса возможно только тогда, когда воздух проходит через испаритель и конденсатор, поскольку в противном случае произошёл бы рост давления конденсации выше допустимого и тепловой насос был бы выключен в аварийном режиме реле высокого давления NP-7, включение теплового насоса и оптимальное открытие клапанов NP-4, NP-5, NP –6. Часть извлекаемого из комплекса бассейна воздуха проходит через дроссельный клапан P4.



Остальной воздух проходит через термическую трубку, где предварительно охлаждается. Потом проходит через испаритель теплового насоса, где охлаждается ниже точки росы, в результате чего из него конденсируется водяной пар. Холодный воздух проходит через дроссельный клапан P9 в вентиляционную часть центра. Проходя через термическую трубку, он предварительно обогревается, а затем проходя через конденсатор, обогревается явным (ощущаемым) и скрытым теплом, возвращённым при осушении. Сухой воздух смешивается с рециркуляционным воздухом и попадает в комплекс, осушая воздух в нём. Количество рециркуляционного воздуха подобрано таким образом, чтобы в охладителе происходило наибольшая по количеству конденсация воды из воздуха. Это решение гарантирует наибольшую производительность осушения при наименьшем расходе энергии. Если вентиляционный воздух после осушения будет слишком горячим, может произойти передача излишка тепла иным получателям, аналогично режиму интенсивной работы.

г) Максимальная экономия

В приведённом режиме работы система работает исключительно на циркуляционном воздухе, поддерживая соответствующую температуру и влажность. Отсутствие воздухообмена снаружи, оптимализация процесса осушения, возможность работы вентиляторов с приведённым количеством воздуха, а также возможность автоматического выключения вентиляторов в режиме ECO, дают минимализацию затрат при ночной эксплуатации бассейна.

5. Резюме*а) Экономия электроэнергии и низкие капитальные затраты*

Благодаря применению системы оптимального и ступенчатого возврата тепла, вентиляционная система бассейна обеспечивает энергоэкономное обогревание при поддержании температуры внутри независимо от наружной температуры. Это даёт возможность привести размер системы центрального отопления, а тем самым уменьшить капитальные затраты. Применение функции «дармового возврата тепла» из наружного воздуха в период простоя, дополнительно снижает затраты на обогревание, ставя центр ВО-НР-RHP-...-SW на первом месте в области экономии энергии.

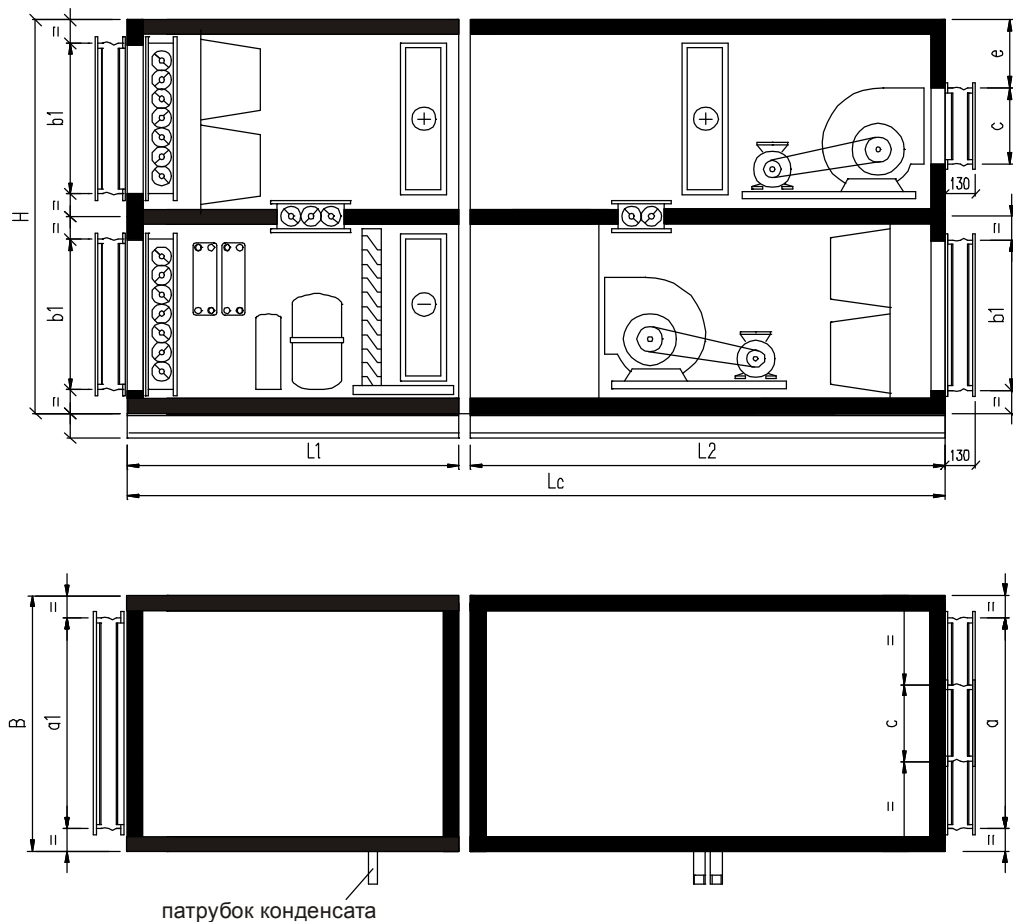
б) Эксплуатационная экономичность

Выключение вентиляторов в режиме ECO, ночная работа при приведённом количестве воздуха, полное проветривание в летний период, оптимализация количества включений теплового насоса, гарантируют меньший износ механических элементов центра, минимализируя затраты на содержание.

Технические решения VBW Engineering – это экономия электроэнергии в работе системы независимо от интенсивности работы объекта с гарантией поддержания оптимальных параметров воздуха.

Кондиционер типа BS-RHP-...-SW

Секционный центр с двухэтапной рекуперацией тепла типа BS-RHP-...-SW предназначен для вентиляции и осушения комплексов крытых общественных плавательных бассейнов, гостиничных бассейнов, а также спортивных бассейнов. Центр оборудован тепловым насосом и камерой рециркуляции, что даёт возможность значительного возврата тепла из извлекаемого воздуха во время дневной работы и максимального осушения воздуха в бассейне во время ночной работы.



Технические данные, габаритные размеры и вес кондиционера типа BS-RHP-...-SW

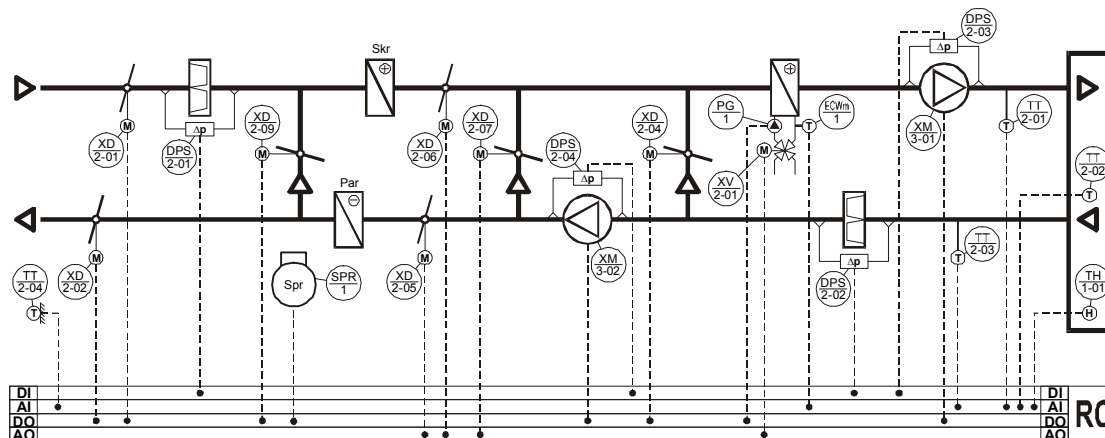
Технические данные стан с конфигурацией BS-RHP-...-SW							
Размер станции с конфигурацией BS-RHP-...-SW	/	3	5	6	7	8	
Область применения:							
Максимальная поверхность ванны – гостиничные бассейны	м ²	150	300	450	600	840	
Максимальная поверхность ванны – общественные бассейны	м ²	110	225	340	450	630	
Имеющиеся в распоряжении расходы и сжатия							
Расход воздуха	м ³ /ч	5000	10000	15000	20000	28000	
Имеющееся в распоряжении сжатие для приточной вентиляции	Па	350	350	350	350	350	
Имеющееся в распоряжении сжатие для вытяжной вентиляции	Па	350	350	350	350	350	
Номинальный расход мощности (при питании 400В/50Гц)							
Приточный вентилятор	кВт	3,7	6,5	12,6	12,6	16,7	
Вытяжной вентилятор	кВт	3,7	6,5	12,6	12,6	16,7	
Компрессор для R22 при $t_k/t_o=5/45^{\circ}\text{C}$	кВт	6,6	13,3	24,4	32,3	47,9	
Уровень звука							
Приточный вентилятор на расстоянии 1 м при нагнетании	дБ(А)	85,9	87,3	92,5	90	89,5	
Вытяжной вентилятор на расстоянии 1 м при нагнетании	дБ(А)	86,3	87,9	90,9	90,5	89,1	
Производительность осушения							
Полная рециркуляция воздуха с параметрами +30°C/55%	кг/ч	11,5	23	31,7	42,8	66,2	
30% свежего воздуха с параметрами +5°C/85% и 70% воздуха рециркуляции	кг/ч	29,4	54	81	108	151,2	
По VDI 2089*	кг/ч	32,6	65,4	98	130	183	
Мощность нагрева теплового насоса							
Полная рециркуляция воздуха с параметрами +30°C/55%	кВт	23,3	46,9	67,7	92,9	135	
30% свежего воздуха с параметрами +5°C/85% и 70% воздуха рециркуляции	кВт	28,9	57,9	97,7	124	187	
Технические данные водонагревателя – стандарт							
Мощность нагрева**	кВт	55,7	110,6	137,3	196,5	288,6	
Сопrotивление течению воды через нагреватель	кПа	9,9	7,6	10,8	13,3	14,1	
Сопrotивление течению воды через клапан	кПа	15	8,5	14	12	20	
Поток течения воды	м ³ /h	2,5	4,9	6	8,6	12,7	
Технические данные конденсатора подогревающего воду							
Мощность нагрева для $t_w = 28^{\circ}\text{C}$	кВт	23	46	67	93	135	
Прирост температуры воды в конденсаторе	К	10	10	10	10	10	
Сопrotивление течению воды	кПа	21,8	22,6	22,7	16,3	16,5	
Поток течения воды	м ³ /ч	1,98	3,96	5,77	8,01	11,63	
Подключение воды	мм	28	28	35	42	42	
Размеры							
Высота	H	мм	1480	2100	2500	2740	3340
Ширина	B	мм	1100	1400	1400	1680	1980
Полная длина	Lc	мм	3600	4200	4700	5200	5600
Длина первой секции	L1	мм	1500	1650	1800	1900	1950
Длина второй секции	L2	мм	2100	2550	2900	3300	3650
Ширина x высота патрубка	a1xb1	мм	1000 x 600	1200 x 800	1200 x 1000	1500 x 1250	1800 x 1500
Ширина x высота патрубка вентилятора	cxс	мм	400	500	630	800	800
Расстояние патрубка	e	мм	120	220	280	180	280
Вес секций							
Вес первой секции - L1	kg	532	836	1137	1360	1883	
Вес второй секции - L2	kg	564	945	1242	1606	2217	
Общий вес	kg	1096	1781	2379	2966	4100	

* VDI 2089 - см. страница 9

** для температуры тёплой воды 80/60°C и температуры воздуха на впуске 10°C.

Описание кондиционера типа BS-RHP-...-SW с тепловым насосом

1. Функциональная схема автоматической системы



Спецификация автоматической систем:

а) стандартные элементы

XD/2-01	сервомотор дроссельного клапана приточной вентиляции,
XD/2-02	сервомотор дроссельного клапана вытяжки
XD/2-04	сервомотор дроссельного клапана полной рециркуляции (режим приведённой работы вентиляции)
XD/2-05	сервомотор дроссельного клапана рециркуляции – вытяжка
XD/2-06	сервомотор дроссельного клапана рециркуляции – приточная вентиляция
XD/2-07	сервомотор дроссельного клапана рециркуляции - смешение
XD/2-09	сервомотор дроссельного клапана рециркуляции во время осушения при помощи теплового насоса
DPS/2-01	реле давления фильтра приточной вентиляции
DPS/2-02	реле давления фильтра вытяжки
DPS/2-03	реле давления вентилятора приточной вентиляции
DPS/2-04	реле давления вентилятора вытяжки
XV/2-01	перекрёстный контрольный клапан нагревателя с сервомотором
TS/2-01	термодетектор для защиты нагревателя от замерзания
TT/2-01	термодетектор приточной вентиляции
TT/2-02	термодетектор внутри помещения для ночной работы (для монтажа на стене)
TT/2-03	термодетектор вытяжной вентиляции
TT/2-04	термодетектор наружной температуры
TH/1-01	датчик относительной влаги (для монтажа на стене)
SPR/1	выключатель теплового насоса
RC	питающе-управляющее распределительное устройство

б) Дополнительные элементы на заказ:

PG-1	водяной насос нагревателя
EKR	кассета управления с приложением 0/1, аварийным контрольным устройством, корректором и измерением температуры внутри помещения

2. Принцип работы устройства

Система имеет устанавливаемый календарь работы, дающий возможность устанавливать температуру «дневную» и «ночную».

Календарь даёт возможность устанавливать также соответствующий режим работы вентиляторов и дроссельных клапанов воздуха, для периодов пользования (дневная работа) и для периода, когда бассейном не пользуются (ночная работа).

Когда бассейном пользуются, применяется режим интенсивной работы вентиляции, а когда бассейном не пользуются, применяется режим приведённой работы вентиляции.

3. Режим интенсивной работы

а) комфортная температура

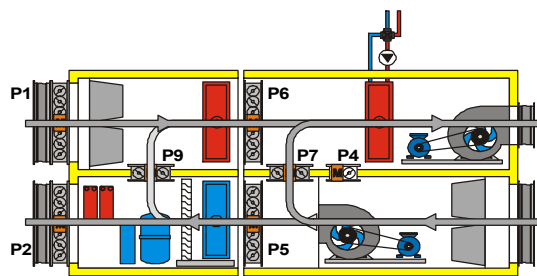
Автоматическая система поддерживает постоянную (комфортную) температуру воздуха в комплексе бассейна.

б) Оптимальная влажность

Требуемая влажность поддерживается при помощи подведения соответствующего количества наружного воздуха и удаления такого же количества воздуха в бассейне.

Для поддержания оптимальной влажности и температуры воздуха в комплексе бассейна, а также для экономии одновременно тепловой энергии, применяется рециркуляция в степени, зависимой от относительной влажности воздуха в комплексе бассейна. Когда эта влажность превысит установленное значение, наступит прикрытие рециркуляционного клапана смещения P7.

Минимальное количество воздухообменов может быть произвольным образом ограничено до минимального количества, которое определяют гигиенические соображения относительно качества воздуха, соответственно принятому количеству людей, одновременно пребывающих в комплексе.



в) экономия электроэнергии

Часть воздуха, извлекаемого из комплекса бассейна, проходит через испаритель теплового насоса, который отбирает из воздуха ощущаемое и скрытое тепло (испарения воды), заменяя его на тепло испарения хладагента. Этот воздух охлаждается и осушается, а потом удаляется наружу.

Свежий воздух, зачерпнутый снаружи, проходит через конденсатор теплового насоса, где подогревается. Тепло которое отдаёт конденсатор, это приблизительно тепло, возвращённое в испарителе из извлекаемого воздуха, увеличенное на энергию, употреблённую для привода компрессора охладителя.

Когда температура воздуха в комплексе бассейна слишком высока, а система показывает дефицит тепла в системе подогрева воды в бассейне или резервуарах ТХВ (тёплой хозяйственной воды), тогда тепловой насос передаёт тепло, возвращённое из удаляемого воздуха воде в бассейне или ТХВ через водяной конденсатор.

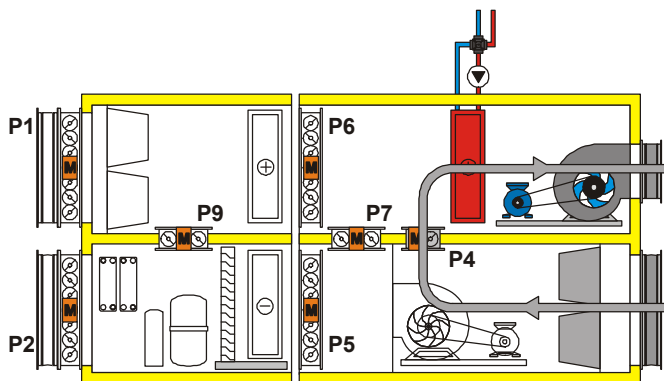
Когда температура в помещении бассейна слишком высока, но нет надобности подогревать воду в бассейне или ТХВ, тепловой насос выключается.

Такое решение обеспечивает высокий уровень экономии электроэнергии при работе системы независимо от интенсивности работы объекта, при поддержании оптимальных параметров работы центра.

Система даёт возможность осушения воздуха благодаря рециркуляции части извлекаемого воздуха, охлаждённого и осушенного в испарителе теплового насоса. Это реализуется при помощи открытия клапана P9 с одновременным частичным прикрытием клапанов P1 и P2, при закрытых клапанах P4 и P7, но это решение менее энергоэффективно, хотя предлагает возможность поддержания установленной влажности воздуха в комплексе бассейна даже тогда, когда влажность свежего воздуха выше, чем влажность воздуха в комплексе. Эту функцию вводят только по специальному заказу, как дополнительную опцию.

4. Режим приведённой работы вентиляции

а) пониженная температура – экономия электроэнергии



В период, когда бассейном не пользуются, работает только вентилятор приточной вентиляции, а автоматическая система поддерживает постоянную температуру воздуха в комплексе.

Для увеличения экономии электроэнергии вентилятор может выключаться (режим ECO), когда температура в помещении соответствующая, и включаться, когда температура в помещении упадёт ниже заданной. В этом режиме вентилятор работает с приведённым расходом воздуха (дополнительная функция).

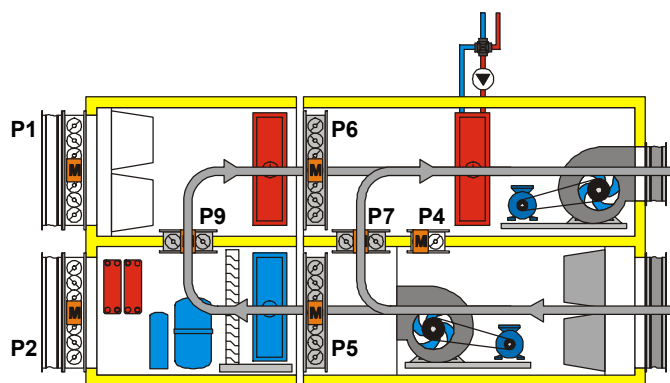
б) оптимальная влажность

Центр обеспечивает поддержание влажности воздуха на требуемом уровне. Когда воздух не слишком влажный, работает только вентилятор приточной вентиляции (на малой скорости, если применён двухскоростной двигатель вентилятора), а весь воздух проходит через открытый дроссельный клапан P4. Для увеличения экономии электроэнергии приточный вентилятор может выключаться (режим ECO), если влажность в помещении соответствующая.

Когда влажность в помещении возрастёт выше заданной, происходит включение обоих вентиляторов, закрытие дроссельного клапана P4, открытие клапанов P7, P6, P5, P9, а также включение теплового насоса.

Степень открывания клапанов определяет автоматическая система. Часть извлекаемого

воздуха проходит через клапан P7. Остальной воздух проходит через клапан P5 и затем через испаритель теплового насоса, где охлаждается ниже точки росы, в результате чего из него конденсируется водяной пар. Охлаждённый и осушенный воздух проходит через клапан P9 в вентиляционную часть центра, где в конденсаторе подогревается в результате перенятия тепла конденсации хладагента. Тепло, которое отдаёт конденсатор, это приблизительно тепло возвращённое испарителем из извлекаемого воздуха, увеличенное на энергию, употреблённую для привода компрессора охладителя. Оптимум осушения по отношению к мощности теплового насоса происходит тогда, когда через тепловой насос проходит от 1/4 до 1/3 номинального расхода воздуха.



В рециркуляционной камере происходит смешение потоков воздуха осушенного тепловым насосом и влажного, извлекаемого непосредственно из помещения бассейна.

Когда вентиляционный воздух имеет после осушения слишком высокую температуру, происходит передача избытка тепла другим пользователям, аналогично режиму интенсивной работы, если возникла такая необходимость.

в) Экономия электроэнергии

В приведённом режиме работы система работает исключительно на циркуляционном воздухе, для поддержания соответствующей температуры и влажности. Полная рециркуляция воздуха в бассейне, оптимализация процесса осушения, возможность работы вентиляторов с приведённым количеством воздуха, а также возможность автоматического выключения вентиляторов в режиме ECO, дают минимализацию затрат на эксплуатацию бассейна.

5. Резюме

а) Экономия электроэнергии и низкие капитальные затраты

Благодаря применению системы оптимального и ступенчатого возврата тепла, вентиляционная система бассейна обеспечивает энергоэффективное обогревание при поддержании температуры и влажности внутри независимо от наружной температуры и влажности. Это даёт возможность уменьшить размер системы центрального отопления, а тем самым уменьшить капитальные затраты.

б) Эксплуатационная экономичность

Выключение вентиляторов в режиме ECO, ночная работа на низкой скорости, полное проветривание в летний период, оптимализация количества включений теплового насоса, гарантируют меньший износ механических элементов центра, а тем самым минимализацию затрат на содержание.

Технические решения VBW Clima Engineering – это экономия электроэнергии в работе системы независимо от интенсивности работы объекта с гарантией поддержания оптимальных параметров воздуха.

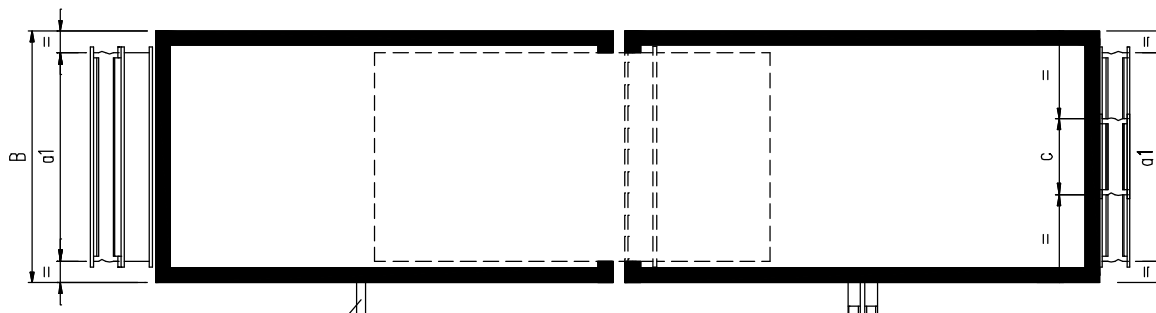
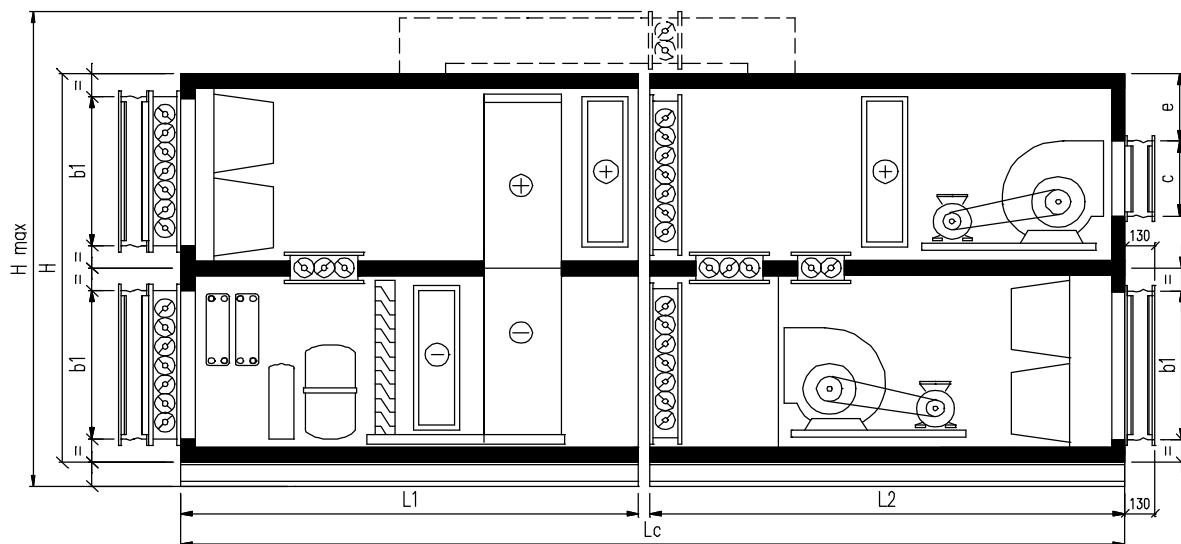
Кондиционер типа BS-HP-RHP-...-SW

Секционный кондиционер с трёхэтапной рекуперацией тепла типа BS-HP-RHP-...-SW предназначен для вентиляции и осушения комплексов крытых общественных плавательных бассейнов, гостиничных бассейнов, а также спортивных бассейнов. Центр оборудован рекуператором типа термическая трубка, системой теплового насоса и камерой рециркуляции, что даёт возможность значительного возврата тепла из извлекаемого воздуха во время дневной работы и оптимального осушения воздуха в бассейне во время ночной работы.

Соединение теплового насоса с рекуператором позволяет применить компрессор меньшей мощности, чем в том случае, когда применяется только тепловой насос, что даёт требуемую производительность осушения при меньшем потреблении электроэнергии.

Удаление инея с термической трубки происходит при помощи полной рециркуляции воздуха, извлекаемого из комплекса. В качестве опции предусмотрено применение внешнего канала байпасса с клапаном, что даёт возможность дополнительного регулирования (уменьшения) возврата тепла в периоды, когда наблюдаются высокие притоки тепла в комплексе бассейна (в летний период).

Преимуществом термической трубки является компактная конструкция и более низкая температура отложения инея, чем в случае крестообразного теплообменника, благодаря чему она отличается высоким среднегодовым коэффициентом возврата тепла.



патрубок конденсата

Технические данные, габаритные размеры и вес кондиционеров типа BS-HP-RHP-...-SW

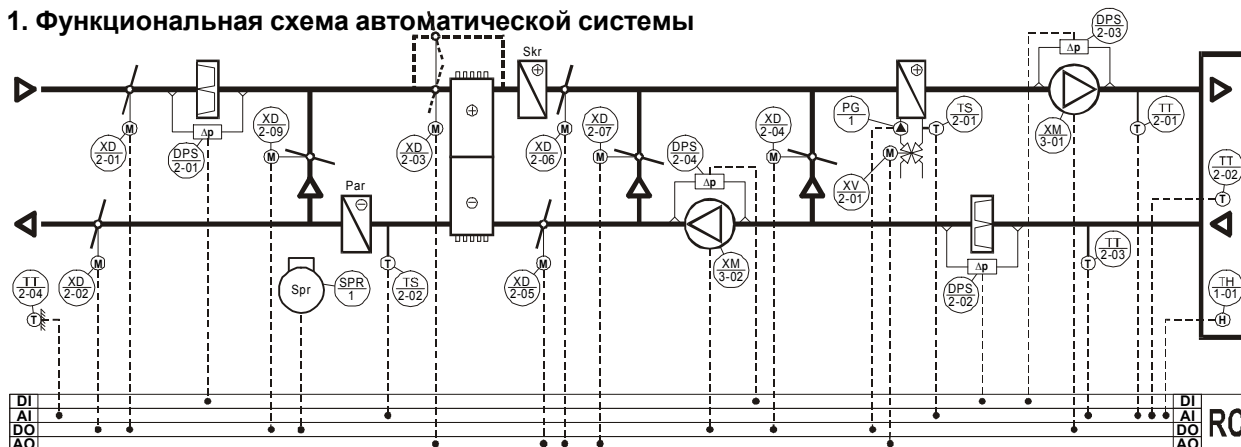
Размер центра с конфигурацией BS- HP-RHP-...-SW		/	3	5	6	7	8
Область применения:							
Максимальная поверхность ванны – гостиничные бассейны	m ²		150	300	450	600	840
Максимальная поверхность ванны – общественные бассейны	m ²		110	225	340	450	630
Имеющиеся в распоряжении расходы и сжатия:							
Расход воздуха	m ³ /h		5000	10000	15000	20000	28000
Имеющееся в распоряжении сжатие для приточной вентиляции	Pa		350	350	350	350	350
Имеющееся в распоряжении сжатие для вытяжной вентиляции	Pa		350	350	350	350	350
Номинальный расход мощности (при питании 400В/50Гц):							
Приточный вентилятор	kW		3,7	6,5	12,6	12,6	16,7
Вытяжной вентилятор	kW		4,8	6,5	12,6	12,6	16,7
Компрессор для R22 при t _k /t _o =5/45 °C	kW		5	10,2	19	24,7	34
Уровень звука							
Приточный вентилятор на расстоянии 1 м при нагнетании	dB(A)		86,6	88,5	91,8	91,4	91,4
Вытяжной вентилятор на расстоянии 1 м при нагнетании	dB(A)		87,6	88,8	92,2	91,6	91
Производительность осушения:							
Полная рециркуляция воздуха с параметрами +30°C/55%	kg/h		13,3	26,2	40,7	53,4	74,8
30% свежего воздуха с параметрами +5°C/85% и 70% воздуха рециркуляции	kg/h		31,2	64,8	95,4	127	181,4
По VDI 2089*	kg/h		32,6	65,4	98	130	183
Мощность нагрева теплового насоса + термическая трубка:							
Полная рециркуляция воздуха с параметрами +30°C/55%	kW		16,1	31,3	49,6	65,2	91,6
30% свежего воздуха с параметрами +5°C/85% и 70% воздуха рециркуляции	kW		32,3	65,9	103,1	135,6	194
Технические данные водонагревателя – стандарт							
Мощность нагрева**	kW		55,7	110,6	137,3	196,5	288,6
Сопrotивление течению воды через нагреватель	kPa		9,9	7,6	10,8	13,3	14,1
Сопrotивление течению воды через клапан	kPa		15	8,5	14	12	20
Поток течения воды через нагреватель	m ³ /h		2,5	4,9	6	8,6	12,7
Технические данные конденсатора подогревающего воду:							
Мощность нагрева для t _w =28 °C	kW		16	32	46	67	93
Прирост температуры воды в конденсаторе	K		10	10	10	10	10
Сопrotивление течению воды	kPa		22,4	21,5	22,6	22,7	16,3
Поток течения воды	m ³ /h		1,41	2,92	3,96	5,77	8,01
Подключение воды	mm		28	28	28	35	42
Размеры							
Высота	H	mm	1480	2100	2500	2740	3340
Максимальная высота	H max	mm	1900	2500	2900	3250	3850
Ширина	B	mm	1100	1400	1400	1680	1980
Полная длина	Lc	mm	4200	4700	5300	5750	6050
Длина первой секции	L1	mm	2100	2150	2400	2450	2400
Длина второй секции	L2	mm	2100	2550	2900	3300	3650
Ширина x высота патрубка	a1xb1	mm	1000 x 600	1200 x 800	1200 x 1000	1500 x 1250	1800 x 1500
Ширина x высота патрубка вентилятора	сxc	mm	400	500	630	800	800
Расстояние патрубка	e	mm	120	220	280	180	280
Вес секций							
Вес первой секции - L1	kg		720	1208	1498	1802	2385
Вес второй секции - L2	kg		572	940	1242	1706	2217
Общий вес	kg		1292	2148	2740	3508	4602

* VDI 2089 - см. страница 9

** для температуры тёплой воды 80/60°C и температуры воздуха на впуске 10°C.

Описание **кондиционера** типа BS- HP-RHP-...-SW с термической трубкой и тепловым насосом

1. Функциональная схема автоматической системы



Спецификация автоматической систем:

а) стандартные элементы

XD/2-01	сервомотор дроссельного клапана приточной вентиляции,
XD/2-02	сервомотор дроссельного клапана вытяжки
XD/2-04	сервомотор дроссельного клапана полной рециркуляции (режим приведённой работы вентиляции)
XD/2-05	сервомотор дроссельного клапана рециркуляции – вытяжка
XD/2-06	сервомотор дроссельного клапана рециркуляции – приточная вентиляция
XD/2-07	сервомотор дроссельного клапана рециркуляции - смешение
XD/2-09	сервомотор дроссельного клапана рециркуляции во время осушения при помощи теплового насоса
DPS/2-01	реле давления фильтра приточной вентиляции
DPS/2-02	реле давления фильтра вытяжки
DPS/2-03	реле давления вентилятора приточной вентиляции
DPS/2-04	реле давления вентилятора вытяжки
XV/2-01	перекрёстный контрольный клапан нагревателя с сервомотором
TS/2-01	термодетектор для защиты нагревателя от замерзания
TT/2-01	термодетектор приточной вентиляции
TT/2-02	термодетектор внутри помещения для ночной работы (для монтажа на стене)
TT/2-03	термодетектор вытяжной вентиляции
TT/2-04	термодетектор наружной температуры
TH/1-01	датчик относительной влаги (для монтажа на стене)
SPR/1	выключатель теплового насоса
RC	питающе-управляющее распределительное устройство

б) Дополнительные элементы на заказ:

PG-1	водяной насос нагревателя
EKR	кассета управления с приложением 0/1, аварийным контрольным устройством, корректором и измерением температуры внутри помещения
XD/2-03	сервомотор дроссельного клапана термической трубки и байпасса
XM/3-01	переключатель скоростей для многоскоростного двигателя для вентилятора приточной вентиляции
XM/3-02	переключатель скоростей для многоскоростного двигателя для вентилятора вытяжной вентиляции.

2. Принцип работы устройства

Автоматическая система имеет устанавливаемый календарь работы, дающий возможность устанавливать температуру «дневную» и «ночную».

Календарь даёт возможность устанавливать также соответствующий режим работы вентиляторов и дроссельных клапанов воздуха, для периодов пользования (дневная работа) и для периода, когда бассейном не пользуются (ночная работа).

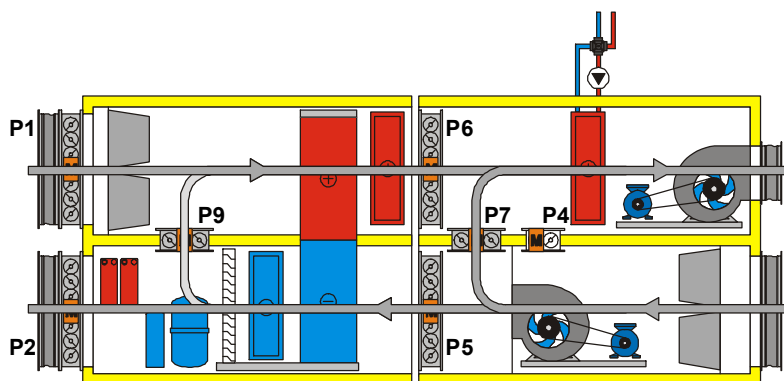
Когда бассейном пользуются, применяется режим интенсивной работы вентиляции, а когда бассейном не пользуются, применяется режим приведённой работы вентиляции.

3. Режим интенсивной работы

а) комфортная температура

Автоматическая система поддерживает постоянную (комфортную) температуру воздуха в комплексе бассейна, что гарантирует ощущение термического комфорта.

б) Оптимальная влажность



Требуемая влажность поддерживается при помощи подведения соответствующего количества наружного воздуха и удаления такого же количества воздуха в бассейне.

Для поддержания оптимальной влажности и температуры воздуха в комплексе бассейна, а также для экономии одновременно тепловой энергии, применяется рециркуляция в степени, зависимой от относительной влажности воздуха в комплексе бассейна. Когда эта влажность превысит установленное значение, наступит закрытие рециркуляционного клапана смешения P7.

Минимальное количество воздухообменов может быть произвольным образом ограничено до минимального количества, которое определяют гигиенические соображения относительно качества воздуха, соответственно принятому количеству людей, одновременно пребывающих в комплексе.

в) экономия электроэнергии

Часть воздуха, извлекаемого из комплекса бассейна, проходит через термическую трубку, передавая тепло теплообменнику. Затем этот воздух проходит через испаритель теплового насоса, который отбирает из воздуха ощущаемое и скрытое тепло (испарения воды), заменяя его на тепло испарения хладагента. Этот воздух охлаждается и осушается, а потом удаляется наружу.

Свежий воздух, зачерпнутый снаружи, проходит через термическую трубку, где подогревается. Затем в конденсаторе теплового насоса происходит дальнейший подогрев. Тепло, которое отдаёт конденсатор, это приблизительно тепло, возвращённое в испарителе из извлекаемого воздуха, увеличенное на энергию, употреблённую для привода компрессора охладителя. Если температура воздуха слишком низкая, произойдёт подогрев воздуха в

Когда температура воздуха в комплексе бассейна слишком высока, а система показывает дефицит тепла в системе подогрева воды в бассейне или резервуарах ТХВ, тогда тепловой насос передаёт тепло, возвращённое из удаляемого воздуха воде в бассейне или ТХВ через водяной конденсатор. Если температура вентиляционного воздуха после прохождения через конденсатор теплового насоса будет слишком высокой, однако надобности в подогреве воды в бассейне или ТХВ не будет, тепловой насос выключается.

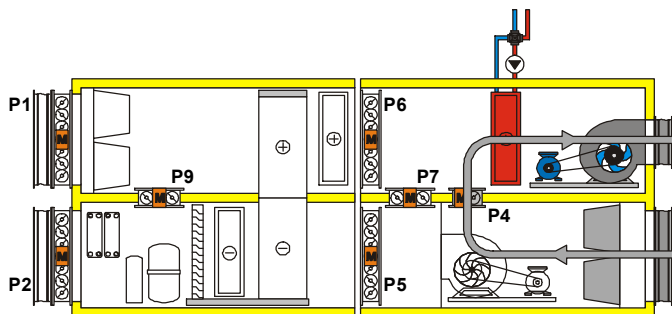
Такое решение обеспечивает высокий уровень экономии электроэнергии при работе системы независимо от интенсивности работы объекта, при поддержании оптимальных параметров работы центра.

Система даёт возможность осушения воздуха благодаря рециркуляции части извлекаемого воздуха, охлаждённого и осушенного в термической трубке и испарителе теплового насоса. Это осуществляется при помощи открытия клапана P9 с одновременным частичным прикрытием клапанов P1 и P2, при закрытых клапанах P4 и P7, но это решение менее энергоэффективно, хотя предлагает возможность поддержания установленной влажности воздуха в комплексе бассейна даже тогда, когда влажность свежего воздуха выше, чем влажность воздуха в комплексе. Эту функцию вводят только по специальному заказу, как дополнительную опцию.

Если датчик TS/2-02 сигнализирует угрозу заиндевления термической трубки, клапаны P1 и P2 будут закрыты, а клапан P9 останется открытым, что приведёт к быстрому стайванию инея.

4. Режим приведённой работы вентиляции

а) пониженная температура – экономия электроэнергии



В период, когда бассейном не пользуются, работает только вентилятор приточной вентиляции, а автоматическая система поддерживает постоянную температуру воздуха в комплексе.

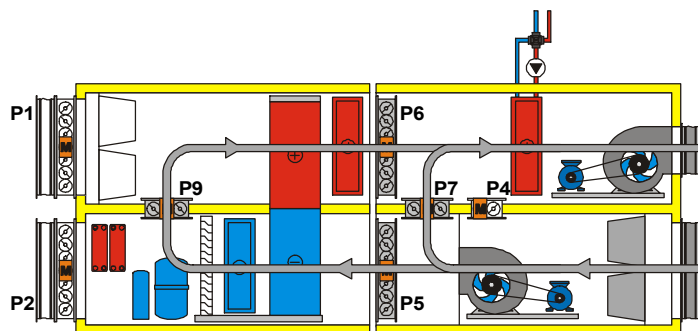
Для увеличения экономии электроэнергии вентилятор может выключаться (режим ECO), когда температура в помещении соответствующая, и включаться, когда температура в помещении упадёт ниже заданной. В этом режиме вентилятор работает с приведённым расходом воздуха (дополнительная функция).

б) оптимальная влажность

Центр обеспечивает поддержание влажности воздуха на требуемом уровне. Когда воздух не слишком влажный, работает только вентилятор приточной вентиляции (на малой скорости, если применён двухскоростной двигатель вентилятора), а весь воздух проходит через открытый дроссельный клапан P4. Для увеличения экономии электроэнергии приточный вентилятор может выключаться (режим ECO), если влажность в помещении соответствующая.

Когда влажность в помещении возрастёт выше заданной, происходит включение обоих вентиляторов, закрытие дроссельного клапана P4, открытие клапанов P7, P6, P5, P9, а также включение теплового насоса. Степень открывания клапанов определяет автоматическая

система. Часть извлекаемого из комплекса воздуха проходит через клапан P7. Остальной воздух проходит через клапан P5 и через термическую трубку, где охлаждается. Затем проходит через испаритель теплового насоса, где охлаждается ниже точки росы, в результате чего из него конденсируется водяной пар. Охлаждённый и осушенный воздух проходит через клапан P9 в вентиляционную часть центра, где в конденсаторе подогревается в результате перенимания тепла конденсации хладагента. Тепло, которое отдаёт конденсатор, это приблизительно тепло возвращённое испарителем из извлекаемого воздуха, увеличенное на энергию, употреблённую для привода компрессора охладителя. Количество рециркуляционного воздуха подобрано таким образом, чтобы на испарителе происходила наибольшая в количественном отношении конденсация воды из воздуха.



В рециркуляционной камере происходит смешение потоков воздуха осушенного термической трубкой и тепловым насосом и влажного, извлекаемого непосредственно из помещения бассейна. Когда вентиляционный воздух имеет после осушения слишком высокую температуру, происходит передача избытка тепла другим пользователям, аналогично режиму интенсивной работы, если возникла такая необходимость.

в) Экономия электроэнергии

В приведённом режиме работы система работает исключительно на циркуляционном воздухе, для поддержания соответствующей температуры и влажности. Полная рециркуляция воздуха в бассейне, оптимализация процесса осушения, возможность работы двухскоростных вентиляторов с приведённым количеством воздуха, а также применение автоматического выключения вентиляторов в режиме ECO, дают минимализацию затрат на эксплуатацию бассейна.

5. Резюме

а) Экономия электроэнергии и низкие капитальные затраты

Благодаря применению системы оптимального и ступенчатого возврата тепла, вентиляционная система бассейна обеспечивает энергоэкономное обогревание при поддержании температуры и влажности внутри, независимо от наружной температуры и влажности. Это даёт возможность привести размер системы центрального отопления и уменьшить капитальные затраты.

б) Эксплуатационная экономичность

Выключение вентиляторов в режиме ECO, ночная работа на низкой скорости, полное проветривание в летний период, оптимализация количества включений теплового насоса, гарантируют меньший износ механических элементов центра, а тем самым минимализацию затрат на содержание.

Технические решения VBW Clima Engineering – это экономия электроэнергии в работе системы независимо от интенсивности работы объекта с гарантией поддержания оптимальных параметров воздуха.

Кондиционер типа BS-RP-RHP-...-SW

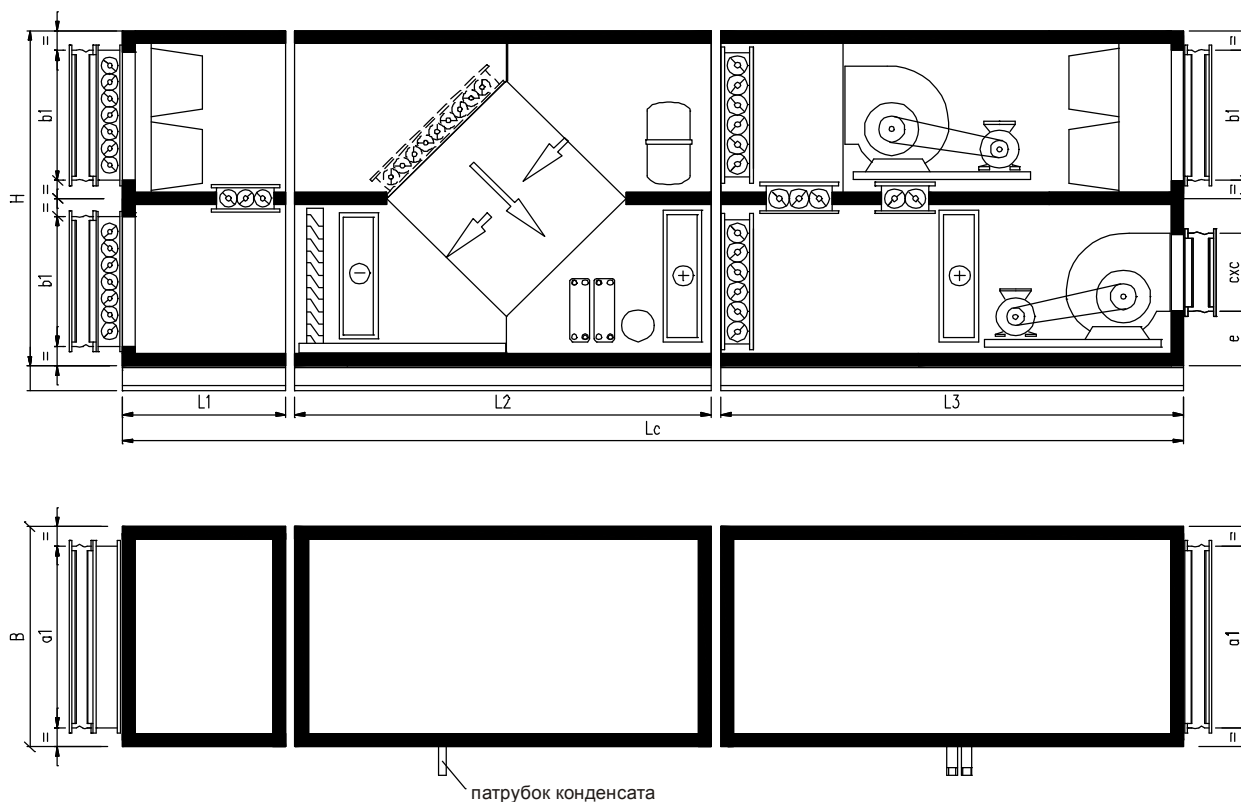
Секционный кондиционер с трёхэтапной рекуперацией тепла типа BS-RP-RHP-...-SW предназначен для вентиляции и осушения комплексов крытых общественных плавательных бассейнов, гостиничных бассейнов, а также спортивных бассейнов.

Центр оборудован крестообразным теплообменником, тепловым насосом и камерой рециркуляции, что даёт возможность значительного возврата тепла из извлекаемого воздуха во время дневной работы и оптимального осушения воздуха в бассейне во время ночной работы. Удаление инея на крестообразном теплообменнике осуществляется посредством полной рециркуляции извлекаемого воздуха.

В качестве опции предусмотрено применение байпасса с клапаном, расположенного внутри центра, что даёт возможность регулировки (уменьшения) возврата тепла в рекуператоре при высоких притоках тепла в комплексе бассейна (в летний период).

Соединение системы теплового насоса с рекуператором позволяет применить компрессор меньшей мощности, чем в том случае, когда применяется только тепловой насос, что даёт требуемую производительность осушения при меньшем потреблении электроэнергии.

Крестообразный теплообменник имеет несколько более высокий коэффициент возврата тепла, чем термическая трубка, однако необходимость удаления инея появляется при более высоких температурах, чем в случае применения термической трубки.

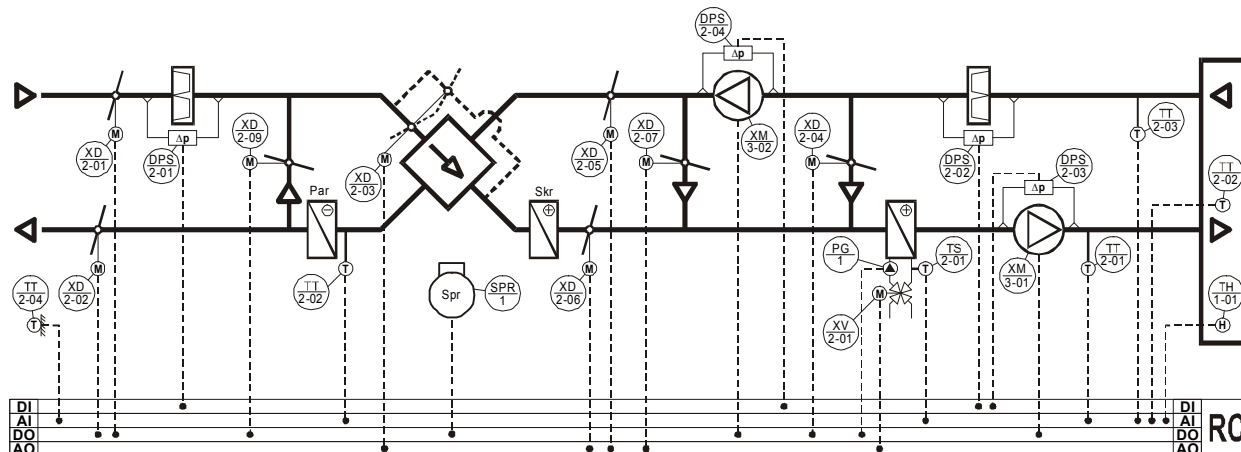


ехнические данные, габаритные размеры и вес кондиционеров типа BS- RP-RHP-...-SW

Размер центра с конфигурацией BS- RP-RHP-...-SW	/	3	5	6	7	8	
Область применения:							
Максимальная поверхность ванны – гостиничные бассейны	m ²	150	300	450	600	840	
Максимальная поверхность ванны – общественные бассейны	m ²	110	225	340	450	630	
Имеющиеся в распоряжении расходы и сжатия:							
Расход воздуха	m ³ /h	5000	10000	15000	20000	28000	
Имеющиеся в распоряжении сжатие для приточной вентиляции	Pa	350	350	350	350	350	
Имеющиеся в распоряжении сжатие для вытяжной вентиляции	Pa	350	350	350	350	350	
Номинальный расход мощности (при питании 400В/50Гц):							
Приточный вентилятор	kW	3,7	6,5	12,6	12,6	20,3	
Вытяжной вентилятор	kW	3,7	6,5	12,6	12,6	16,7	
Компрессор для R22 при tk/to=5/45°C	kW	5	10	17,4	22,9	33	
Уровень звука							
Приточный вентилятор на расстоянии 1 м при нагнетании	dB(A)	86,9	87,7	91,1	91,8	92,7	
Вытяжной вентилятор на расстоянии 1 м при нагнетании	dB(A)	86,6	88,1	91,6	91,2	92,9	
Производительность осушения:							
Полная рециркуляция воздуха с параметрами +30°C/55%	kg/h	11,9	23,7	33,8	46,3	64,6	
30% свежего в воздухе с параметрами +5°C/85% и 70% в воздухе рециркуляции	kg/h	31,2	62,4	99	132	184,8	
По VDI 2089*	kg/h	32,6	65,4	98	130	183	
Мощность нагрева теплового насоса + крестообразный теплообменник:							
Полная рециркуляция воздуха с параметрами +30°C/55%	kW	16,4	33,8	48,9	66,9	91,8	
30% свежего в воздухе с параметрами +5°C/85% и 70% в воздухе рециркуляции	kW	33,8	71,7	114,7	151,8	219	
Технические данные водонагревателя – стандарт							
Мощность нагрева**	kW	55,7	110,6	137,3	196,5	288,6	
Соппротивление течению воды через нагреватель	kPa	9,9	7,6	10,8	13,3	14,1	
Соппротивление течению воды через клапан	kPa	15	8,5	14	12	20	
Поток течения воды через нагреватель	m ³ /h	2,5	4,9	6	8,6	12,7	
Технические данные конденсатора подогревающего воду							
Мощность нагрева для tw = 28°C	kW	16	32	46	67	93	
Прирост температуры воды в конденсаторе	K	10	10	10	10	10	
Соппротивление течению воды	kPa	22,4	21,5	22,6	22,7	16,3	
Поток течения воды	m ³ /h	1,41	2,92	3,96	5,77	8,01	
Подключение воды	mm	28	28	28	35	42	
Размеры							
Высота	H	mm	1480	2100	2500	2740	3340
Ширина	B	mm	1100	1400	1400	1680	1980
Полная длина	Lc	mm	5300	6550	7650	8150	8550
Длина первой секции	L1	mm	950	1100	1150	1250	1250
Длина второй секции	L2	mm	2050	2650	3250	3250	3250
Длина третьей секции	L3	mm	2300	2800	3250	3650	4050
Ширина x высота патрубка	a1xb1	mm	1000 x 600	1200 x 800	1200 x 1000	1500 x 1250	1800 x 1500
Ширина x высота патрубка вентилятора	cxс	mm	400	500	630	800	800
Расстояние патрубка	e	mm	120	220	280	180	280
Вес секций							
Вес первой секции - L1	kg	197	300	406	530	637	
Вес второй секции - L2	kg	532	945	1398	1645	2054	
Вес третьей секции - L3	kg	595	987	1345	1784	2371	
Общий вес	kg	1324	2232	3149	3960	5062	
* VDI 2089 - см. страница 9							

Описание **кондиционера** типа BS-RP-RHP-...-SW с крестообразным теплообменником и тепловым насосом

1. Функциональная схема автоматической системы



Спецификация автоматической систем:

а) стандартные элементы

XD/2-01 сервомотор дроссельного клапана приточной вентиляции,

XD/2-02 сервомотор дроссельного клапана вытяжки

XD/2-04 сервомотор дроссельного клапана полной рециркуляции (режим приведённой работы вентиляции)

XD/2-05 сервомотор дроссельного клапана рециркуляции – вытяжка

XD/2-06 сервомотор дроссельного клапана рециркуляции – приточная вентиляция

XD/2-07 сервомотор дроссельного клапана рециркуляции - смешение

XD/2-09 сервомотор дроссельного клапана рециркуляции во время осушения при помощи теплового насоса

DPS/2-01 реле давления фильтра приточной вентиляции

DPS/2-02 реле давления фильтра вытяжки

DPS/2-03 реле давления вентилятора приточной вентиляции

DPS/2-04 реле давления вентилятора вытяжки

XV/2-01 перекрёстный контрольный клапан нагревателя с сервомотором

TS/2-01 термодетектор для защиты нагревателя от замерзания

TS/2-02 термодетектор антиинейный рекуператора

TT/2-01 термодетектор приточной вентиляции

TT/2-02 термодетектор внутри помещения для ночной работы (для монтажа на стене)

TT/2-03 термодетектор вытяжной вентиляции

TT/2-04 термодетектор наружной температуры

TH/1-01 датчик относительной влаги (для монтажа на стене)

SPR/1 выключатель теплового насоса

RC питающе-управляющее распределительное устройство

б) Дополнительные элементы на заказ:

PG-1 водяной насос нагревателя

EKR кассета управления с приложением 0/1, аварийным контрольным устройством, корректором и измерением температуры внутри помещения

XD/2-03 сервомотор дроссельного клапана крестообразного теплообменника и байпасса

XM/3-01 переключатель скоростей для многоскоростного двигателя для вентилятора приточной вентиляции

XM/3-02 переключатель скоростей для многоскоростного двигателя для вентилятора вытяжной вентиляции.

2. Принцип работы устройства

Автоматическая система имеет устанавливаемый календарь работы, дающий возможность устанавливать температуру «дневную» и «ночную».

Календарь даёт возможность устанавливать также соответствующий режим работы вентиляторов и дроссельных клапанов воздуха, для периодов пользования (дневная работа) и для периода, когда бассейном не пользуются (ночная работа).

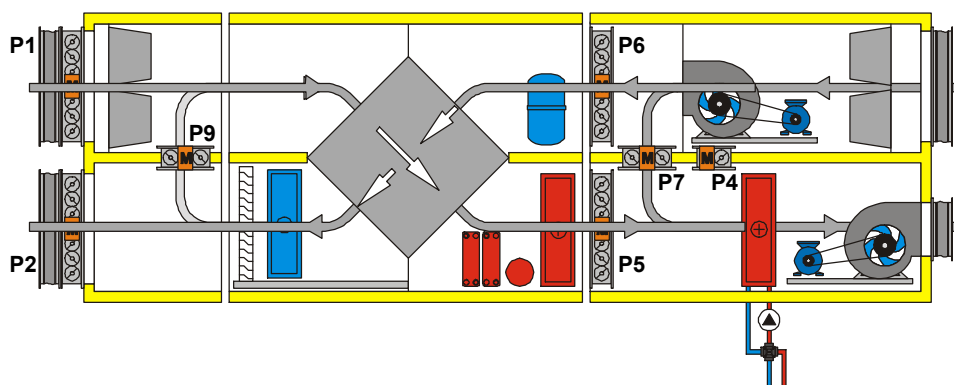
Когда бассейном пользуются, применяется режим интенсивной работы вентиляции, а когда бассейном не пользуются, применяется режим приведённой работы вентиляции.

3. Режим интенсивной работы

а) комфортная температура

Автоматическая система поддерживает постоянную (комфортную) температуру воздуха в комплексе бассейна, что гарантирует ощущение термического комфорта.

б) Оптимальная влажность



Требуемая влажность поддерживается при помощи подведения соответствующего количества наружного воздуха и удаления такого же количества воздуха в бассейн.

Для поддержания оптимальной влажности и температуры воздуха в комплексе бассейна, а также для экономии одновременно тепловой энергии, применяется рециркуляция в степени, зависимой от относительной влажности воздуха в комплексе бассейна. Когда эта влажность превысит установленное значение, наступит закрытие рециркуляционного клапана смешения P7.

Минимальное количество воздухообменов может быть произвольным образом ограничено до минимального количества, которое определяют гигиенические соображения относительно качества воздуха, соответственно принятому количеству людей, одновременно пребывающих в комплексе.

в) экономия электроэнергии

Часть воздуха, извлекаемого из комплекса бассейна, проходит через крестообразный теплообменник, передавая тепло теплообменнику. Затем этот воздух проходит через испаритель теплового насоса, который отбирает из воздуха ощущаемое и скрытое тепло (испарения воды), заменяя его на тепло испарения хладагента. Этот воздух охлаждается и осушается, а потом удаляется наружу.

Свежий воздух, зачерпнутый снаружи, проходит через крестообразный теплообменник, где подогревается. Затем в конденсаторе теплового насоса происходит дальнейший подогрев. Тепло, которое отдаёт конденсатор, это приблизительно тепло, возвращённое в испарителе из извлекаемого воздуха, увеличенное на энергию, употреблённую для привода компрессора охладителя. Если температура воздуха слишком низкая, произойдёт подогрев воздуха в водонагревателе.

Когда температура воздуха в комплексе бассейна слишком высока, а система показывает дефицит тепла в системе подогрева воды в бассейне или резервуарах ТХВ, тогда тепловой насос передаёт тепло, возвращённое из удаляемого воздуха воде в бассейне или ТХВ через водяной конденсатор. Если температура вентиляционного воздуха после прохождения через конденсатор теплового насоса будет слишком высокой, однако надобности в подогреве воды в бассейне или ТХВ не будет, тепловой насос выключается.

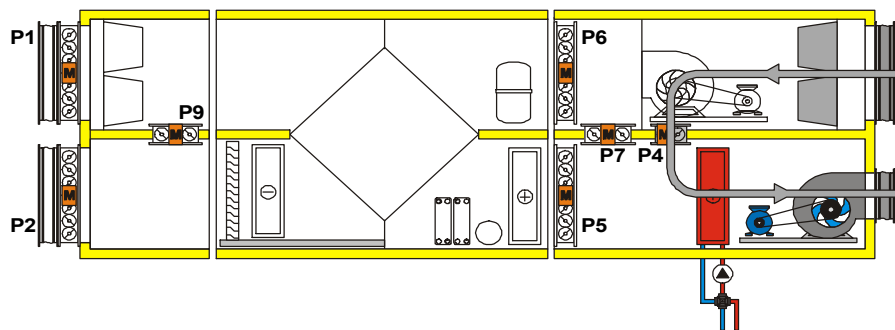
Такое решение обеспечивает высокий уровень экономии электроэнергии при работе системы независимо от интенсивности работы объекта, при поддержании оптимальных параметров работы центра.

Система даёт возможность осушения воздуха благодаря рециркуляции части извлекаемого воздуха, охлаждённого и осушенного в крестообразном теплообменнике и испарителе теплового насоса. Это осуществляется при помощи открытия клапана P9 с одновременным частичным прикрытием клапанов P1 и P2, при закрытых клапанах P4 и P7, но это решение менее энергоэкономно, хотя предлагает возможность поддержания установленной влажности воздуха в комплексе бассейна даже тогда, когда влажность свежего воздуха выше, чем влажность воздуха в комплексе. Эту функцию вводят только по специальному заказу, как дополнительную опцию.

Если датчик TS/2-02 сигнализирует угрозу заиндевления крестообразного теплообменника, клапаны P1 и P2 будут закрыты, а клапан P9 останется открытым, что приведёт к быстрому стаиванию инея.

4. Режим приведённой работы вентиляции

а) пониженная температура – экономия электроэнергии



В период, когда бассейном не пользуются, работает только вентилятор приточной вентиляции, а автоматическая система поддерживает постоянную температуру воздуха в комплексе.

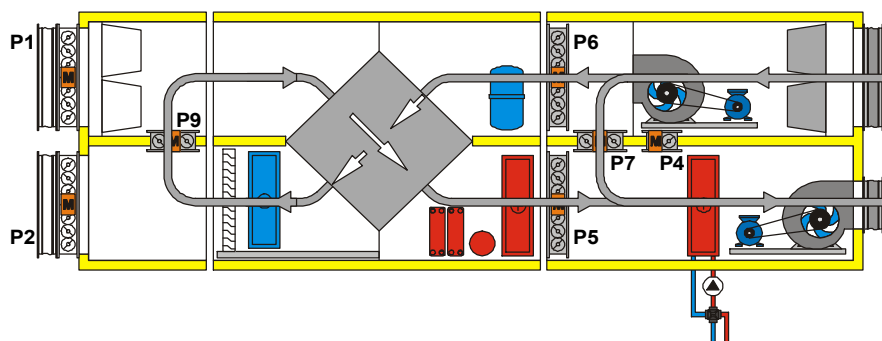
Для увеличения экономии электроэнергии вентилятор может выключаться (режим ECO), когда температура в помещении соответствующая, и включаться, когда температура в помещении упадёт ниже заданной. В этом режиме вентилятор работает с приведённым расходом воздуха (дополнительная функция).

б) оптимальная влажность

Центр обеспечивает поддержание влажности воздуха на требуемом уровне. Когда воздух не слишком влажный, работает только вентилятор приточной вентиляции (на малой скорости, если применён двухскоростной двигатель вентилятора), а весь воздух проходит через открытый дроссельный клапан P4. Для увеличения экономии электроэнергии приточный вентилятор может выключаться (режим ECO), если влажность в помещении соответствующая.

Когда влажность в помещении возрастёт выше заданной, происходит включение обоих вентиляторов, закрытие дроссельного клапана P4, открытие клапанов P7, P6, P5, P9, а также включение теплового насоса. Степень открывания клапанов определяет автоматическая

система. Часть извлекаемого из комплекса воздуха проходит через клапан P7. Остальной воздух проходит через клапан P6 и через крестообразный теплообменник, где охлаждается. Затем проходит через испаритель теплового насоса, где охлаждается ниже точки росы, в результате чего из него конденсируется водяной пар. Охлаждённый и осушенный воздух проходит через клапан P9 в вентиляционную часть центра, где в конденсаторе подогревается в результате перенятия тепла конденсации хладагента. Тепло, которое отдаёт конденсатор, это приблизительно тепло возвращённое испарителем из извлекаемого воздуха, увеличенное на энергию, употреблённую для привода компрессора охладителя. Количество рециркуляционного воздуха подобрано таким образом, чтобы на испарителе происходила наибольшая в количественном отношении конденсация воды из воздуха.



В рециркуляционной камере происходит смешение потоков воздуха осушенного крестообразным теплообменником и тепловым насосом с влажным, извлекаемым непосредственно из помещения бассейна. Когда вентиляционный воздух имеет после осушения слишком высокую температуру, происходит передача избытка тепла другим пользователям, аналогично режиму интенсивной работы, если возникла такая необходимость.

в) Экономия электроэнергии

В приведённом режиме работы система работает исключительно на циркуляционном воздухе, для поддержания соответствующей температуры и влажности. Полная рециркуляция воздуха в бассейне, оптимизация процесса осушения, возможность работы двухскоростных вентиляторов с приведённым количеством воздуха, а также применение автоматического выключения вентиляторов в режиме ECO, дают минимализацию затрат на эксплуатацию бассейна.

5. Резюме

а) Экономия электроэнергии и низкие капитальные затраты

Благодаря применению системы оптимального и ступенчатого возврата тепла, вентиляционная система бассейна обеспечивает энергоэкономное обогревание при поддержании температуры и влажности внутри, независимо от наружной температуры и влажности. Это даёт возможность привести размер системы центрального отопления и уменьшить капитальные затраты.

б) Эксплуатационная экономичность

Выключение вентиляторов в режиме ECO, ночная работа на низкой скорости, полное проветривание в летний период, оптимизация количества включений теплового насоса, гарантируют меньший износ механических элементов центра, а тем самым минимализацию затрат на содержание.

Технические решения VBW Clima Engineering – это экономия электроэнергии в работе системы независимо от интенсивности работы объекта с гарантией поддержания оптимальных параметров воздуха.