ВЕЗА

ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА в плавательных бассейнах

АКВАРИС

СОДЕРЖАНИЕ

Общая информация 2
Габаритные размеры вентиляционных установок АКВАРИС 3
Основные достоинства установок АКВАРИС 3
Диапазоны воздухопроизводительности вентиляционных установок АКВАРИС 3
Информация для заказа вентиляционных установок АКВАРИС 5
Описание функциональных элементов вентиляционных установок АКВАРИС 6
Воздушные клапаны 6
Теплоутилизаторы с промежуточным теплоносителем 6
Теплоутилизаторы пластинчатые 8
Вентиляторные агрегаты “свободное колесо” 8
Вентиляторные агрегаты “свободное колесо” с ЕС-двигателем 8
Фильтры 9
Теплообменники 9
Тепловой насос 10
Описание работы вентиляционных установок АКВАРИС 12
Схема АКВ-1 12
Схема АКВ-2 16
Схема АКВ-3 20
Схема АКВ-4 24
Схема АКВ-5 29
Расчеты и проектирование системы вентиляции помещений бассейнов 34
Свод действующих нормативных документов, использующихся при проектировании бассейнов 39
Опросный лист на проектирование и изготовление вентиляционной установки АКВАРИС 40

Редакция от 23. 02. 2015 г.

С появлением крытых плавательных бассейнов люди столкнулись с проблемами комфортного пребывания внутри помещения. Теплый и излишне влажный воздух сделал атмосферу в помещении удушливой. Также влажный воздух вызывает активную коррозию открытых металлических деталей строительных конструкций, разрушение строительных, отделочных и декоративных элементов помещения бассейна, образование влажных поверхностей на холодных ограждениях с появлением плесневых грибков.

Правильно спроектировав систему вентиляции и обеспечив достаточную теплоизоляцию наружных ограждений помещения бассейна можно снизить интенсивность испарения влаги с мокрых поверхностей и предотвратить выпадение влаги на поверхностях с температурой ниже точки росы окружающего воздуха. И конечно же создать для посетителей комфортные параметры воздушной среды внутри помещения.

Компания ВЕЗА имеет опыт проектирования систем вентиляции помещений бассейнов и ледовых арен начиная с 1999 года. С 2012 года компания начинает активно развивает это направление и выделяет серию приточно-вытяжных установок в отдельную линейку – **АКВАРИС**.

В основе проектирования установок заложены такие базовые принципы как:

высокое качество всех компонентов установки;

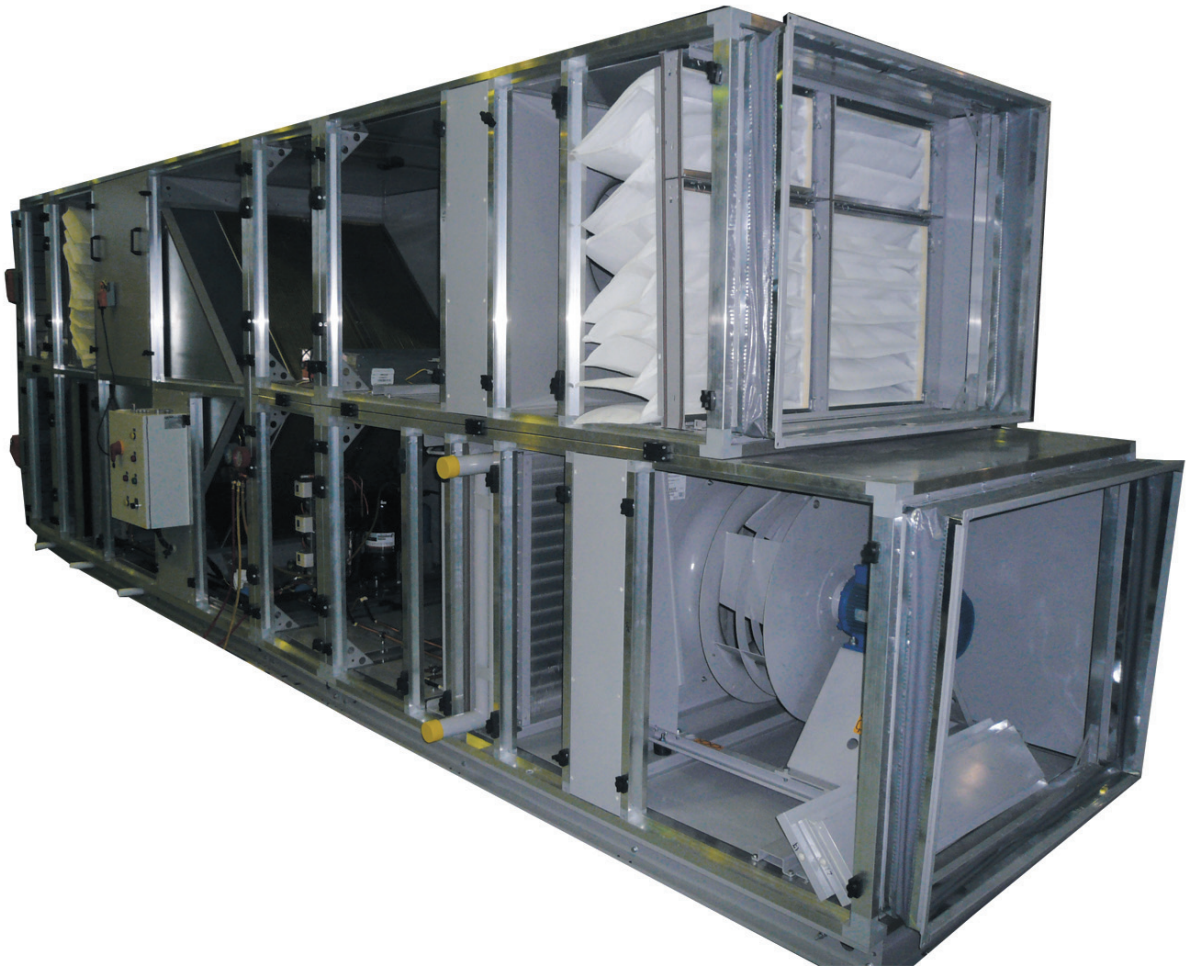
использование материалов устойчивых к агрессивному воздействию гипохлоритов, хлоридов, хлораминов;

энергосбережение;

высокий ресурс работоспособности;

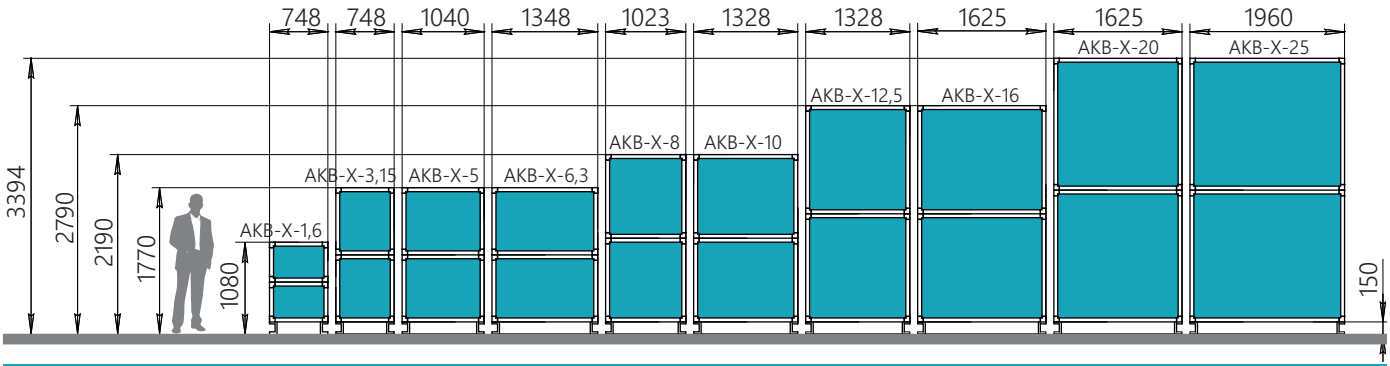
интеллектуальная система автоматического управления.

КОМПАНИЯ ВЕЗА
одинаково качественно осуществляет
проектирование вентиляционных установок
АКВАРИС
для таких бассейнов как
частные, детские, спортивные, лечебные,
развлекательные



УСТАНОВКИ АКВАРИС ПРЕДСТАВЛЕНЫ
В ПЯТИ РАЗЛИЧНЫХ КОНФИГУРАЦИЯХ, И В ДЕСЯТИ ТИПОРАЗМЕРАХ

РАСХОДЫ ВОЗДУХА ВАРЬИРУЮТСЯ
от 1 000 м³/ч до 35 000 м³/ч



ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА УСТАНОВОК

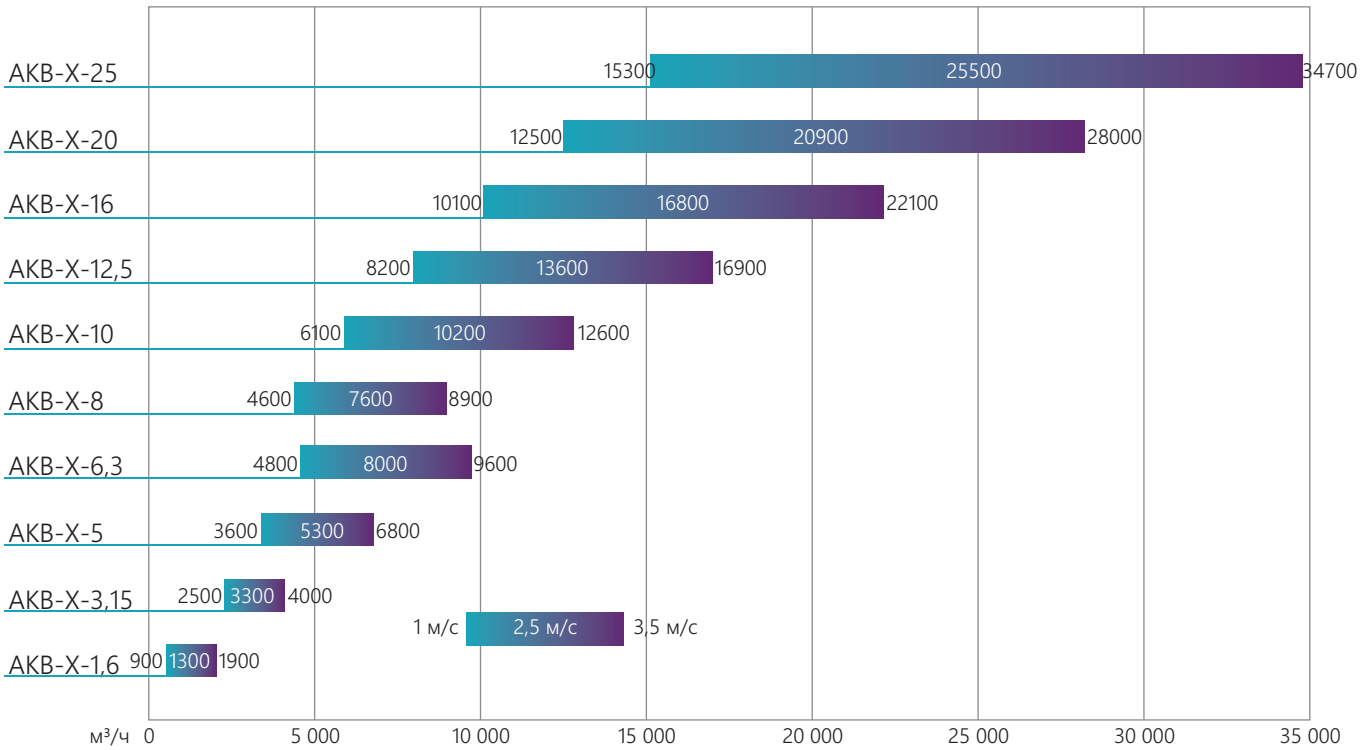
точный контроль параметров воздушной среды в помещениях бассейнов вне зависимости от времени года;

фильтрация приточного воздуха;

эффективная теплоутилизация тепла удаляемого воздуха;

использование экологически чистых хладагентов;

возможность получения дешевой теплой воды для хозяйственных нужд или подогрева воды в бассейне.



КОНСТРУКЦИЯ УСТАНОВОК специально разработана и оптимизирована для работы в агрессивных условиях влажного и насыщенного дезинфектантами воздуха:

стандартно панели выполнены из оцинкованной стали с покрытием порошковой эпоксидной эмалью, заполнены негорючей минеральной ватой или вспененным пенопоулеританом. Толщина панелей составляет 50 мм, что обеспечивает высокую тепло- и шумоизоляцию корпуса;

медно-аллюминиевые ребристые теплообменники с покрытием ламелей специальным лаком. Корпус – оцинкованная сталь с покрытием порошковой эпоксидной эмалью;

теплоутилизаторы ведущего европейского производителя с теплообменными поверхностями покрыты специальным защитным лаком;

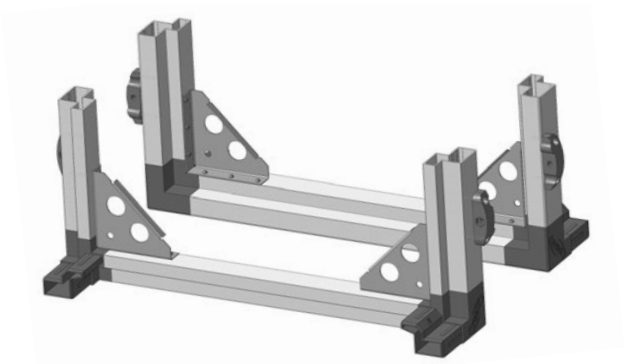
поддоны для сбора конденсата изготовлены из нержавеющей стали;

все внутренние детали окрашены порошковой эпоксидной эмалью.

Вентиляционные установки АКВАРИС имеют каркасную конструкцию.

Элементы каркаса выполнены из специального алюминиевого профиля и соединены между собой угловыми элементами. В качестве наружных ограждающих элементов служат съемные, либо на петлях, или несъемные теплоизолированные панели. Обшивка панелей выполнена из оцинкованных стальных листов толщиной 0,7 мм, а пространство между обшивками заполнено полиуретановой пеной или невоспламеняющейся минеральной ватой, обладающей высокими звукоизоляционными свойствами (снижение уровня шума достигает 30 дБа) и низким коэффициентом теплопроводности (0,02 – 0,04 Вт/мК). Панели сводят к минимуму тепловые потери, обеспечивают герметичность корпуса, что препятствует образованию конденсата. Внешняя и внутренняя поверхности панелей имеют дополнительное покрытие из эпоксидной порошковой эмали.

Блоки вентиляционных установок АКВАРИС устанавливаются на опорных рамах из окрашенной оцинкованной стали высотой 150 мм.



В рамках линейки вентиляционных установок АКВАРИС реализовано пять функциональных схем обработки воздуха.

Своими возможностями они способны решать задачи обработки воздуха различной сложности:

обеспечение приточно-вытяжной вентиляции;
очистка;
нагрев;
охлаждение;
осушение;
поддержание влажности;
рекуперация на базе теплоутилизаторов различного типа:
- на промежуточном теплоносителе;
- пластинчатые теплоутилизаторы;
- тепловые насосы.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

АКВАРИС АКВ-5-6,3

вентиляционная установка АКВАРИС
функциональная схема установки
типоразмер установки

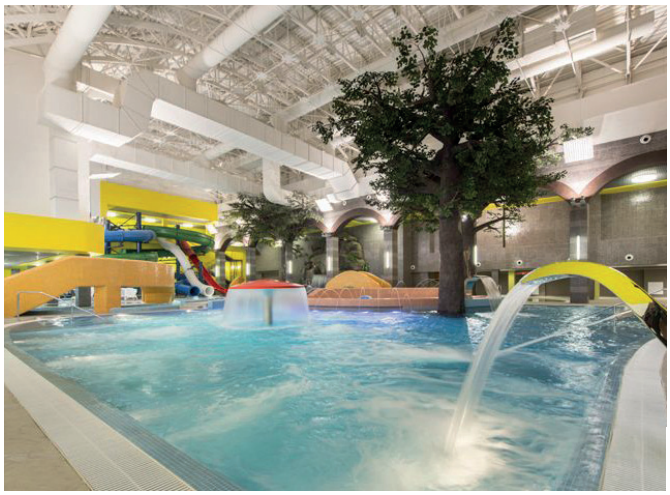
ПЛАВАТЕЛЬНЫЙ БАССЕЙН “СОЛНЕЧНЫЙ” г. МОСКВА

ПЛАВАТЕЛЬНЫЙ БАССЕЙН “КОСИНО” г. МОСКВА

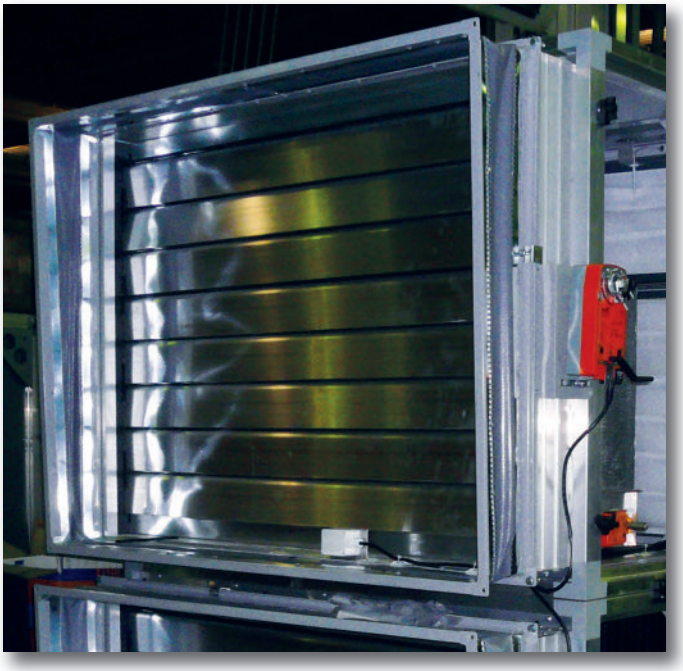
ПЛАВАТЕЛЬНЫЙ БАССЕЙН “СИНЯЯ ПТИЦА” г. МОСКВА

АКВАПАРК г. МОЛОДЕЧНО, БЕЛАРУСЬ

ПЛАВАТЕЛЬНЫЙ БАССЕЙН “КОСИНО” г. МОСКВА


АКВАПАРК г. СЕРПУХОВ

ВОЗДУШНЫЕ КЛАПАНЫ

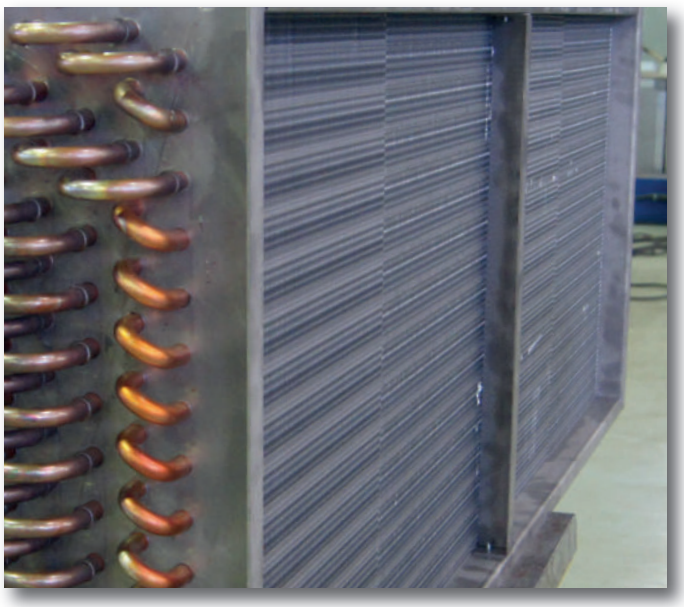


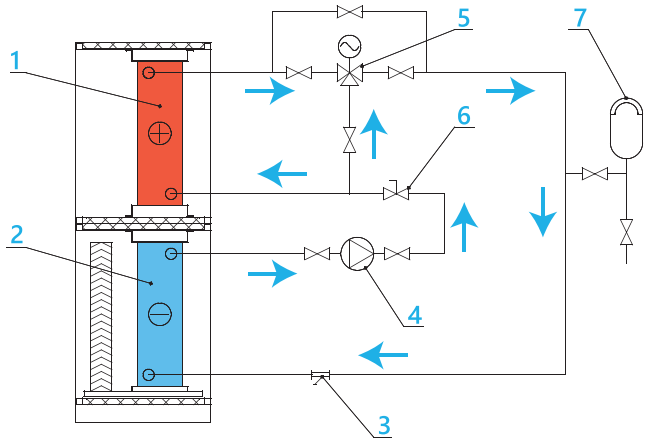
Регулирующие воздушные клапаны служат для приема и/или смешения воздуха, поступающего в кондиционер. Клапан может устанавливаться на передней панели кондиционера, в приемной секции или приемно-смесительном блоке.

Конструкция регулирующего воздушного клапана представляет собой сборную конструкцию из корпуса и поворотных лопаток. Корпус выполняется из алюминиевого профиля или оцинкованной стали с покрытием из эпоксидной порошковой эмали. Поворотные лопатки выполняются из алюминиевого профиля. Приводная кинематика клапанов организована на базе пластиковых шестерен или системы рычагов и тяг. Примыкание створок выполнено в форме замкнутого уплотнения с расположенным в зоне примыкания уплотнителем.

Применяемые материалы надежно защищают клапан от воздействия хлора, содержащегося в воздухе. Раскрытие створок клапана – «симметричное» или «параллельное». В качестве исполнительного механизма клапанов используются электроприводы «открыто/закрыто», с пружинным возвратом (220 В или 24 В) и плавного регулирования.

ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРЫ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ





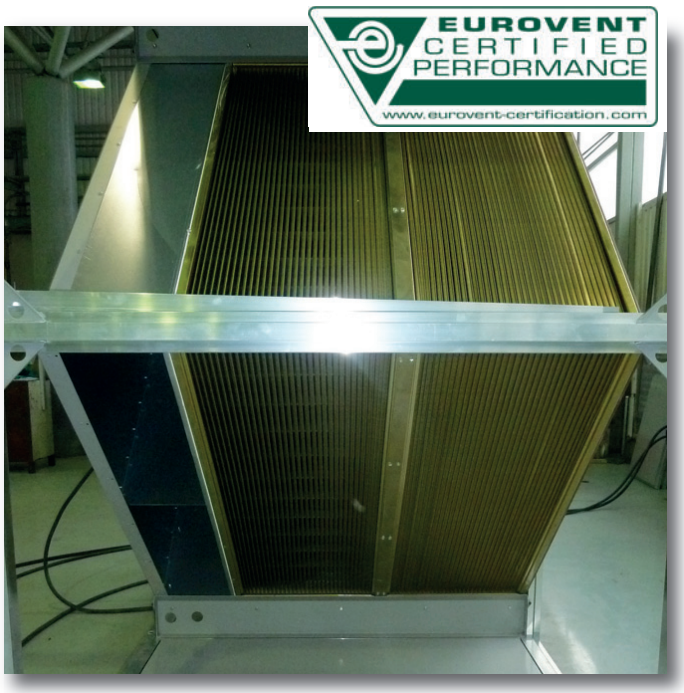
1. теплообменник-нагреватель (приток); **2.** теплообменник-охладитель (вытяжка); **3.** фильтр-грязевик; **4.** циркуляционный насос (поставка ВЕЗА); **5.** клапан трехходовой с электроприводом (поставка ВЕЗА); **6.** балансировочный клапан; **7.** мембранный расширительный бак

Схема приведена справочно. Обвязка осуществляется силами заказчика

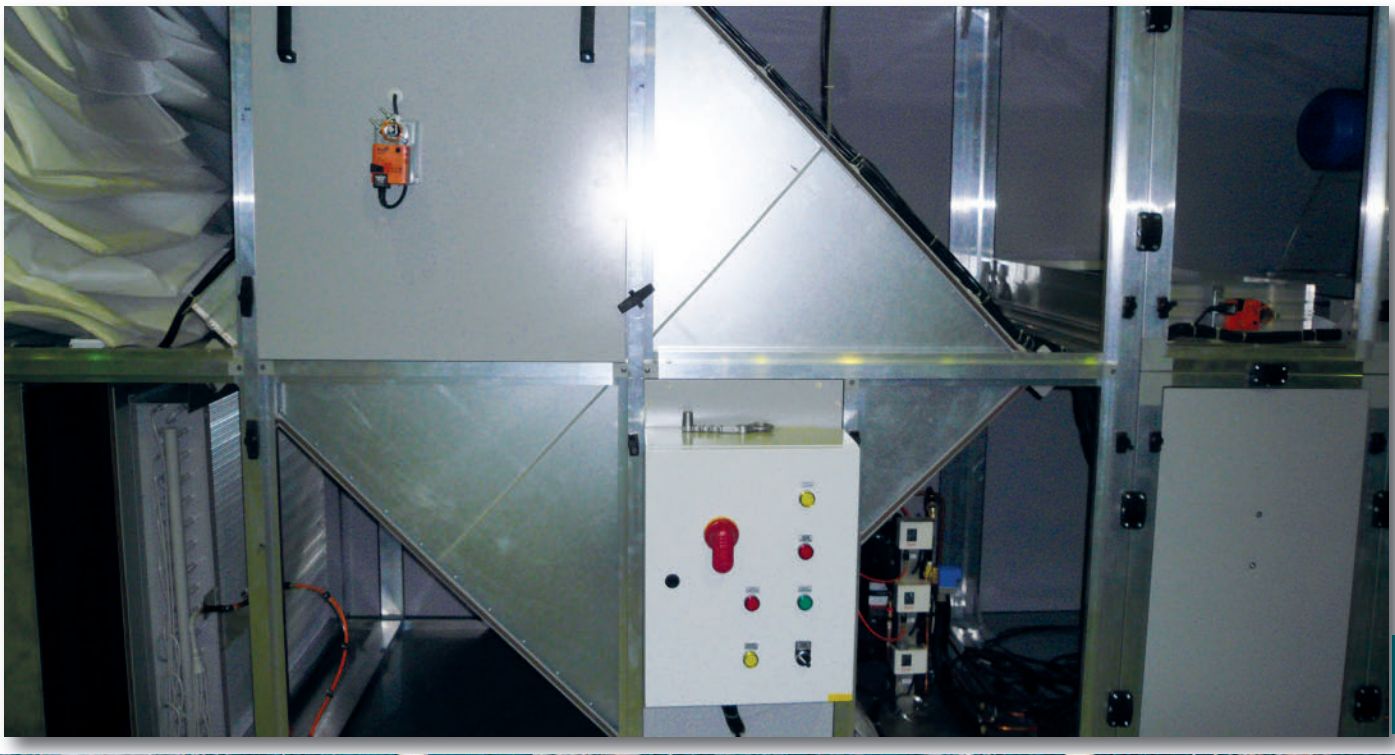
Система с промежуточным теплоносителем состоит из двух теплообменников, объединенных в замкнутый контур, в котором циркулирует промежуточный теплоноситель. В качестве промежуточного теплоносителя используется незамерзающая жидкость (водные растворы гликоля различных концентраций). Теплообменник, установленный в потоке вытяжного воздуха, представляет собой воздухоохладитель, оснащенный каплеуловителем, поддоном и отводом конденсата через сифон.

Теплообменник, установленный в потоке приточного воздуха, представляет собой воздухонагреватель. Теплоноситель, нагревшись в теплообменнике, обдуваемым теплым вытяжным воздухом, переносит тепло в теплообменник, расположенный в потоке приточного воздуха. Эффективность теплоутилизации достигает 55%. Управление мощностью теплоутилизации осуществляется посредством трехходового регулирующего клапана. Преимуществом этой системы является то, что она очень устойчива к обмерзанию.

ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРЫ ПЛАСТИНЧАТЫЕ



Пластинчатый теплоутилизатор представляет собой воздухо-воздушный теплообменник рекуперативного типа. Теплообменная поверхность утилизатора образована гофрированными пластинами из алюминиевой фольги. Поверхность теплообменника эпоксидирована для защиты от коррозии Регулирующий воздушный клапан служит для приема и/или смешения воздуха, поступающего в кондиционер. Клапан может устанавливаться на передней панели кондиционера, в приемной секции или приемно-смесительном блоке. Конструкция регулирующего воздушного клапана представляет собой сборную конструкцию из корпуса и поворотных лопаток, выполненных из алюминиевого профиля. Опорные подшипники, шестерни, упоры выполнены из пластмассы. Примыкание створок выполнено в форме замкнутого уплотнения с расположенным в зоне примыкания уплотнителем. Применяемые материалы надежно защищают клапан от воздействия хлора, содержащегося в воздухе. Раскрытие створок клапана – «симметричное». Приводная кинематика этого клапана – пластиковые шестерни. В качестве исполнительного механизма клапана используется электропривод «открыто/закрыто», с пружинным возвратом (220 В или 24 В) или плавного регулирования. Теплоутилизатор создает систему каналов для протекания потока приточного и потока вытяжного воздуха. Вытяжной воздух, удаляемый из обслуживаемого помещения, протекает по каждому второму каналу между пластинами рекуперативного теплообменника, нагревая их (в зимний период). Обрабатываемый приточный воздух протекает через остальные каналы теплообменника, поглощая тепло нагретых пластин. Теплоутилизатор позволяет разделять потоки приточного и вытяжного воздуха. Эффективность теплоутилизации с его применением достигает 70%, однако она также зависит от соотношения расходов приточного и вытяжного воздуха и разницы температур на входах в теплообменник. Теплообменник дополнительно оборудуется двухсекционным воздушным клапаном, поддоном для сбора конденсата, сепаратором капельной влаги и сифоном для отвода конденсата. Двухсекционный воздушный клапан установлен на входе теплоутилизатора со стороны приточной части. Конструкция клапана такова, что при открытых лопатках на пакете пластин, лопатки второй секции клапана перекрывают ход воздушного потока через байпасную линию, и наоборот. Предназначен клапан для защиты теплоутилизатора от обмерзания в зимний период, и байпасирования приточного воздуха в тех случаях, когда дальнейшая рекуперация тепла нежелательна.

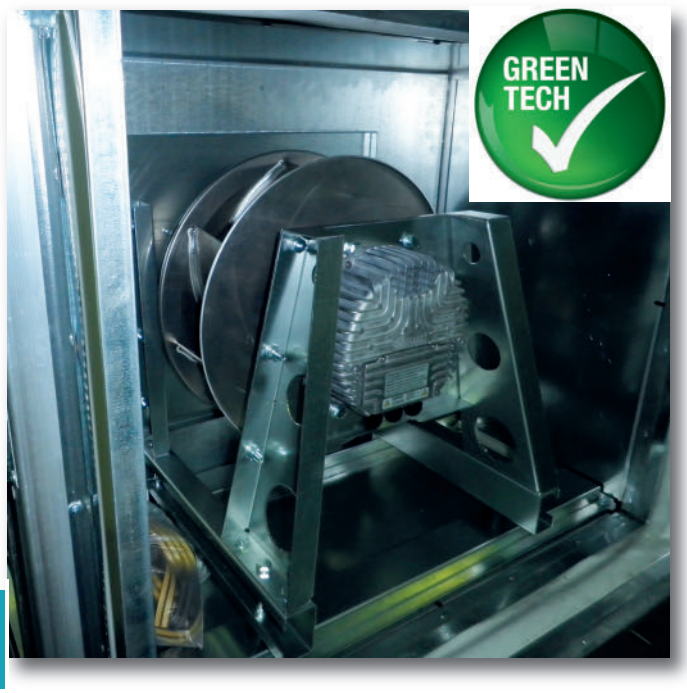


ВЕНТИЛЯТОРНЫЕ АГРЕГАТЫ «СВОБОДНОЕ КОЛЕСО»

Используются вентиляторы типа «свободное колесо», выполненные по 1-й конструктивной схеме – рабочее колесо вентилятора установлено непосредственно на валу электродвигателя и имеет синхронную с ним частоту. Отличаются простотой конструкции и не требующие обслуживания ременной передачи, легко чистится. Благодаря прямому приводу нет потерь мощности присутствующих при клиноременной передаче. Представляют собой конструкцию, в которой рабочее колесо с назад загнутыми лопатками и двигатель установлены на единую виброизолированную раму. Рабочее колесо размещено на валу электродвигателя и укреплено посредством специальной быстросъемной зажимной конической втулки.

Для комплектации установок АКВАРИС применяются рабочие колеса, прошедшие динамическую и статическую балансировку. Вентиляторный агрегат установлен на амортизаторах, что предотвращает передачу вибрации от вентилятора. Допустимое среднее квадратичное значение виброскорости вентиляторов не превышает 6,3 мм/с. Рабочее колесо и рама вентилятора покрыто порошковой краской. Напряжение питания двигателя вентилятора 380 В 3~ (50 Гц), степень защиты – IP54. Типоразмер вентилятора, обеспечивающий требуемые параметры работы с наибольшей эффективностью, определяется при помощи компьютерной программы. Вентиляторные агрегаты всегда комплектуются частотными преобразователями, которые позволяют осуществлять защиту двигателя, регулировать КПД и оптимизировать режимы работы в зависимости от нагрузки. Это облегчает пусконаладочные работы, пуск вентилятора, позволяет регулировать производительность вентилятора и снизить потребляемую мощность. Применение вентиляторов данного типа обеспечивает высокую эффективность и низкий уровень шума, облегчает техническое обслуживание.

ВЕНТАГРЕГАТЫ С ВЕНТИЛЯТОРОМ «СВОБОДНОЕ КОЛЕСО» С ЕС-ДВИГАТЕЛЕМ



Применяются в случаях необходимости высокоэффективного энергосберегающего и компактного решения для вентиляционной системы. Представляют собой конструкцию, в которой рабочее колесо с назад загнутыми лопатками и двигатель установлены на единую специальную виброизолированную раму. Привод вентиляторов осуществляется специальным высокопроизводительным электронно-коммутируемым (ЕС) электродвигателем, которые обеспечивают рекордно низкое потребление энергии, а также самый компактный монтаж. Поскольку ЕС-двигатели уже имеют встроенный регулятор оборотов, то данные вентиляторы не требуют дополнительного частотного преобразователя для регулирования производительности.

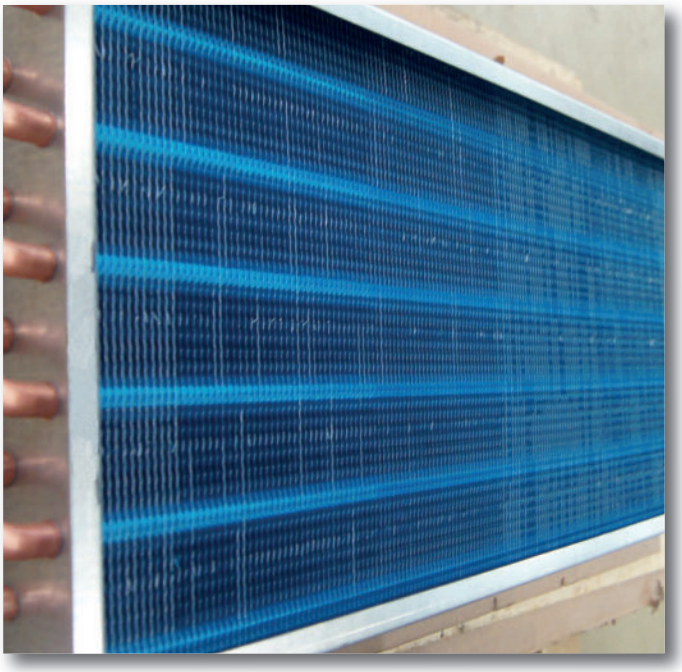
ФИЛЬТРЫ

Карманные фильтры предназначены для удаления твердых и волокнистых частиц из приточного, рециркуляционного или вытяжного воздуха. Их установка обеспечивает защиту помещения от попадания различных механических примесей, содержащихся в воздухе. В карманных фильтрах площадь фильтровального материала, через которую проходит очищаемый воздух, в несколько раз больше площади фронтального сечения установки, что позволяет уменьшить аэродинамическое сопротивление фильтра, увеличить срок службы.

В установках АКВАРИС по умолчанию применяются карманные фильтры грубой очистки с классом G4. Эффективность очистки 90≤. Более высокая степень очистки воздуха может обеспечиваться вне установки. Фильтрующие элементы вставляются в рамы и устанавливаются на специальных направляющих в корпус блока фильтров и вынимаются со стороны обслуживания. Рамы и направляющие предотвращают перетоки воздуха и позволяют проводить обслуживание, легко извлекая их из корпуса установки для замены.

Фильтрующий материал изготавливается из 100% полиэстера высокого качества методом термоскрепления синтетических бикомпонентных волокон при температуре более 100° С. При малой толщине (8 мм) материал обладает достаточно высокой пылеемкостью (290 г/см).

ТЕПЛООБМЕННИКИ



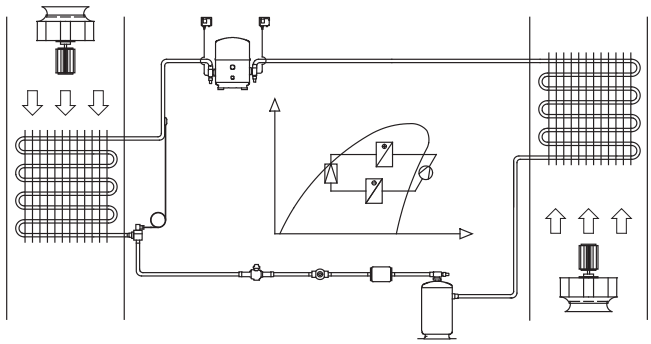
Для нагрева, охлаждения и осушки воздуха в установках АКВАРИС применяются трубчато-ребристые теплообменники, поверхность которых состоит из одного, или более, рядов медных трубок с напрессованными на них гофрированными алюминиевыми пластинами. Используемые материалы обеспечивают высокую эффективность, надежность и долговечность работы теплообменников. Для защиты теплообменника от вредного воздействия соединений хлора корпус и теплообменную поверхности покрывают эпоксидным покрытием. Теплообменники испытываются сжатым воздухом под давлением 1,8 МПа.

Воздухонагреватели водяные предназначены для нагрева приточного воздуха. Трубки нагревателей объединены в группы, концы которых впаяны в коллекторы из стальных труб, через которые происходит вход и выход теплоносителя. Для соединения с внешней системой на коллекторах имеются специальные патрубки, обеспечивающие резьбовое соединение. В качестве теплоносителя применяются горячая и перегретая вода с температурой до 180° С, максимально допустимое давление – 1,6 МПа. Нагрев воздуха осуществляется при его прохождении через теплообменник в процессе взаимодействия с медными трубками и алюминиевыми пластинами. Подвод теплоносителя осуществляется, как правило, к нижнему патрубку нагревателя. Патрубки для подвода теплоносителя уплотнены резиновыми прокладками в местах прохода сквозь панель, а также имеют сливные и воздуховыпускные пробки. Теплообменники устанавливаются в блоке на направляющих, что позволяет полностью извлекать их для осмотра и сервисного обслуживания.

Воздухоохладители/осушители предназначены для охлаждения и осушки приточного воздуха. От воздухонагревателя он отличается тем, что подвод холодоносителя осуществляется через специальный распределительный узел – "паук". Коллекторы фреонового теплообменника выполняются из медных трубок. Присоединение к трубопроводам, подводящим хладагент, осуществляется посредством пайки. В качестве холодильного агента используется озонобезопасный хладагент R407C. При поставке теплообменники наполнены инертным газом, который необходимо удалить при подсоединении к холодильному контуру.

Секции охладителей обязательно укомплектованы каплеуловителями и поддонами с патрубками для отвода конденсата в канализацию.

ТЕПЛОВОЙ НАСОС



Представляет собой готовую холодильную установку включающую в себя испаритель, герметичный поршневой, или спиральный, компрессор, ресивер, конденсатор, терморегулирующий вентиль и прочую холодильную арматуру и автоматику.

В качестве опции тепловой насос может быть укомплектован водоохлаждаемым конденсатором фреона, посредством которого часть выработанной тепловой энергии используется для подогрева воды. Теплая вода может быть использована для хозяйственных нужд, подогрева воды в чаше бассейна и т.п.

В **режим работы на нагрев** тепловой насос переключается в холодное время года, либо в переходный период. Здесь воздушный теплообменник, находящийся в вытяжном тракте установки выступает в качестве испарителя и отбирает часть тепла у выбросного воздуха. Испарившейся фреон поступает в компрессор, где он сжимается и, приобретя дополнительную энергию, направляется в теплообменник-конденсатор. В данном случае конденсатором выступает воздушный теплообменник, расположенный в приточном тракте установки.

Однако в теплое время года может понадобиться охлаждение приточного воздуха для создания комфортных параметров воздуха в помещении бассейна. Особенно это актуально в регионах где температура мокрого термометра наружного воздуха большую часть сезона имеет значение выше 19° С, а это практически все южные регионы страны – III и IV климатические районы.

В этом случае, по дополнительному запросу, тепловой насос может быть оснащен четырехходовым переключающим клапаном. При его инициации холодильный цикл будет реверсирован и функционально испаритель и конденсатор поменяются друг с другом местами – теплообменник в приточном тракте установки станет охлаждать подаваемый в помещение воздух, а теплообменник в вытяжном тракте будет сбрасывать избыточное тепло в выбросной воздух.

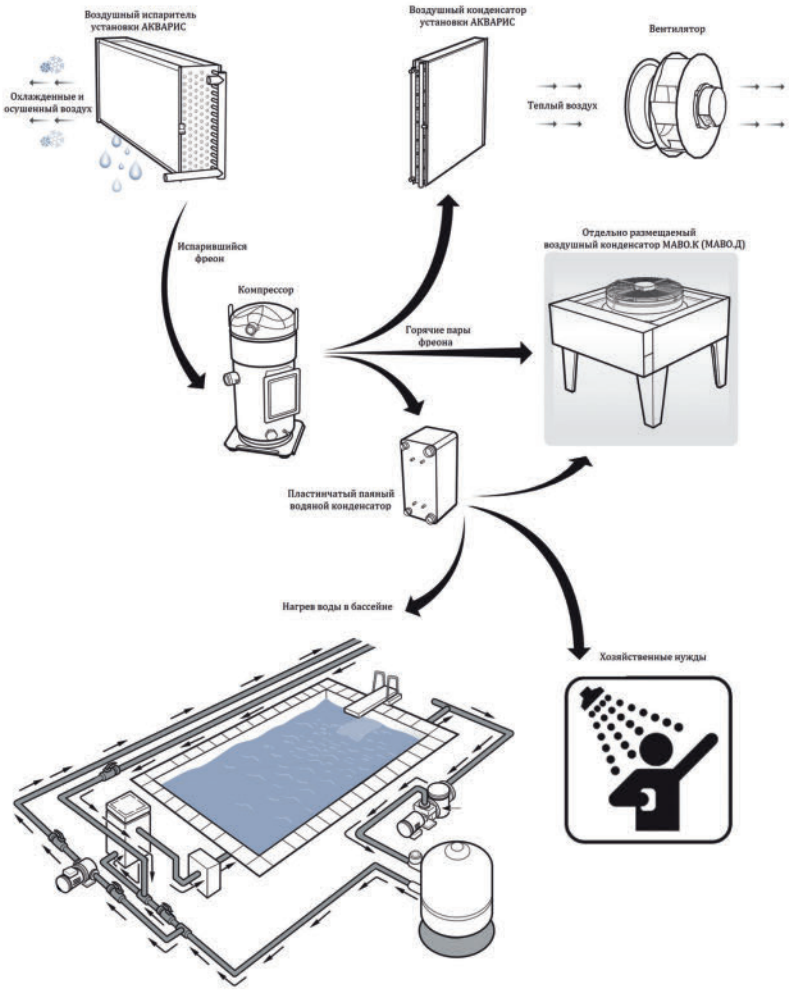
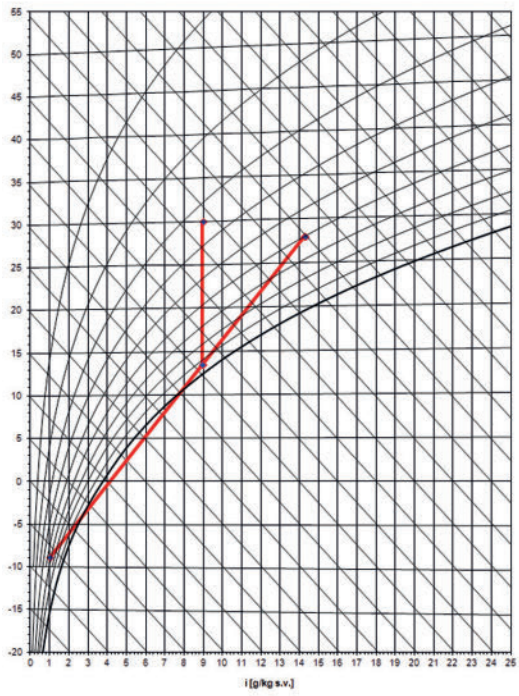
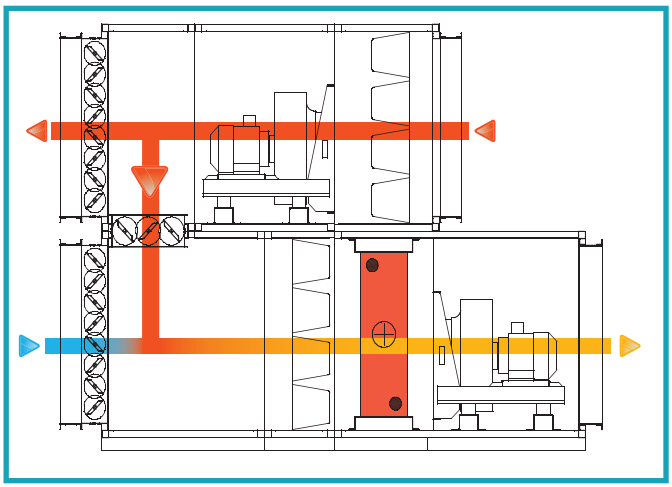


СХЕМА АКВ-1

Из представленных в данном каталоге решений данную схему можно считать самой простой и бюджетной. Она характерна своей компактностью и доступностью для большинства владельцев крытых бассейнов с малым и средним по размерам зеркалом воды.

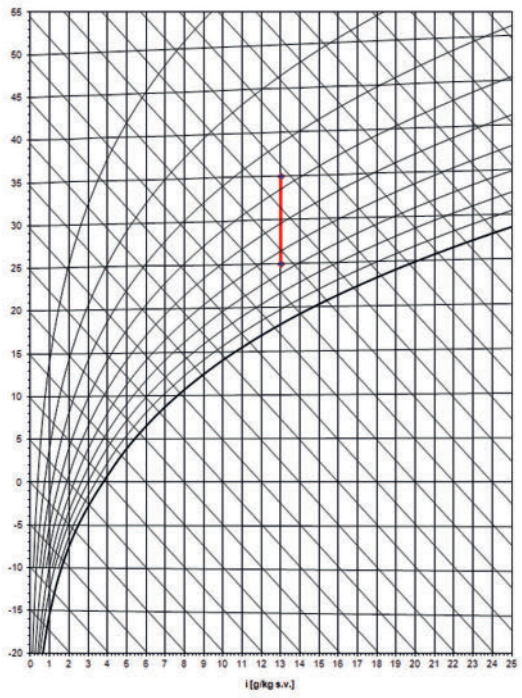
Установка представляет собой приточно-вытяжную систему с частичной рециркуляцией вытяжного воздуха. Влажный воздух извлекается из помещения, очищается в воздушном фильтре и в заданном количестве подмешивается в приток. Оставшаяся часть выбрасывается наружу.

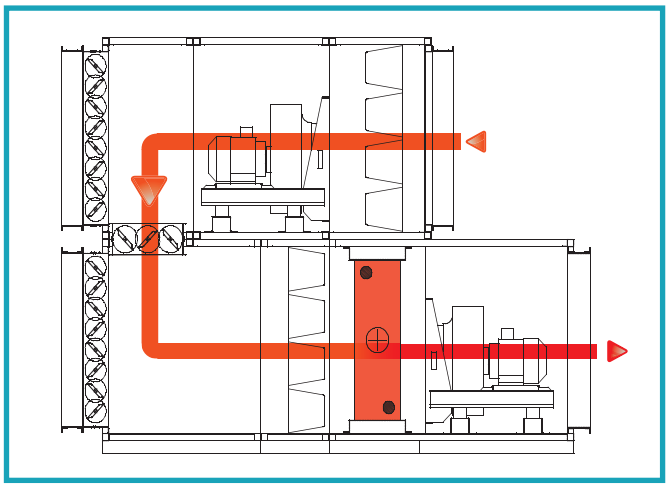




РАБОТА ДНЕМ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА

Осуществляется работа установки в режиме приточно-вытяжной вентиляции с частичной рециркуляцией вытяжного воздуха в приток. Таким образом, осуществляется постоянный контроль и поддержание влажности в помещении бассейна, а также существенная экономия тепловой энергии на нагрев воздуха. Количество наружного воздуха определяется исходя из соображений обеспечения необходимого санитарного минимума для дыхания и хорошего самочувствия посетителей. Обычно это составляет порядка 20÷40 % от общей производительности установки.

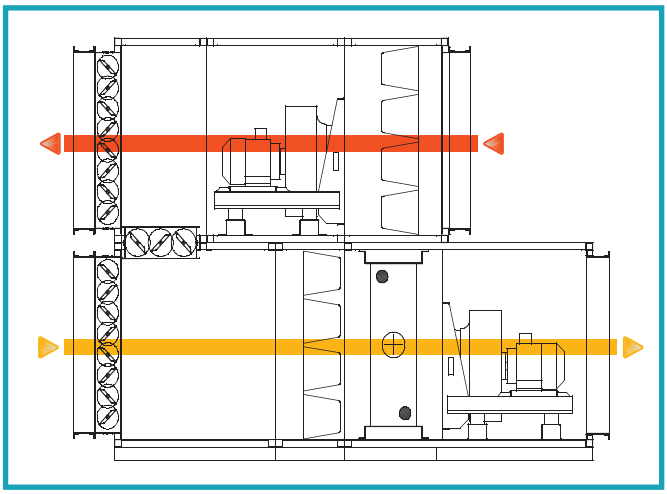




РАБОТА НОЧЬЮ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА

Автоматика контролирует температуру и влажность внутри помещения. При снижении температуры в помещении ниже заданного значения установка включается в режим быстрого прогрева помещения. В этом режиме воздух извлекается из помещения, вновь нагревается в водяном воздухонагревателе установки и подается обратно.

В случае повышения влажности установка работает также точно, но с небольшим подмесом наружного воздуха – для получения более сухой смеси.



РАБОТА ДНЕМ В ТЕПЛОЕ ВРЕМЯ ГОДА

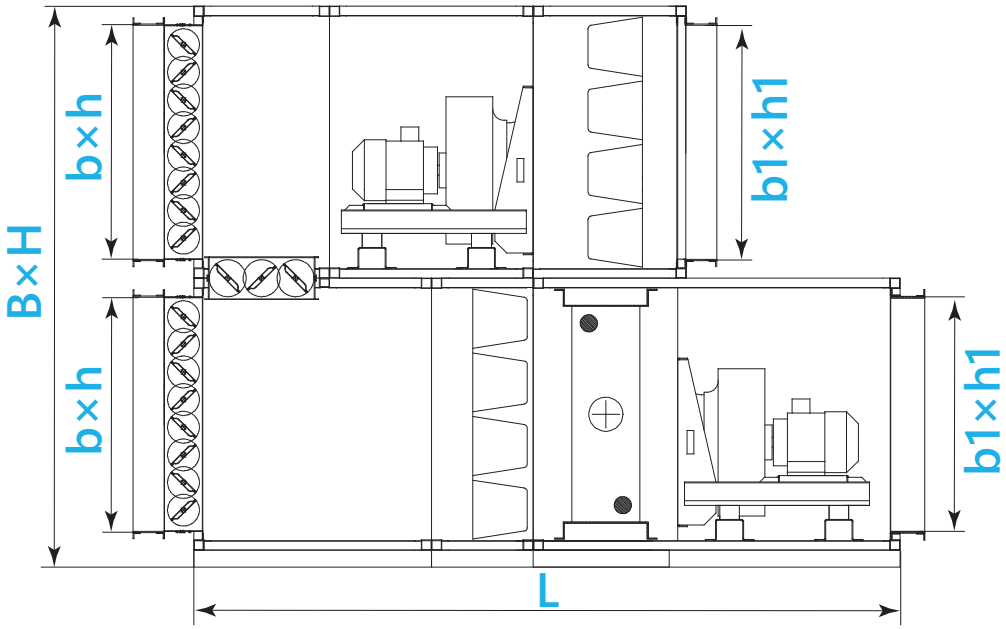
Установка подает в помещение исключительно наружный теплый воздух, и при этом вытяжной извлекается из помещения и выбрасывается на улицу. Рециркуляции воздуха не происходит.

РАБОТА НОЧЬЮ В ТЕПЛОЕ ВРЕМЯ ГОДА

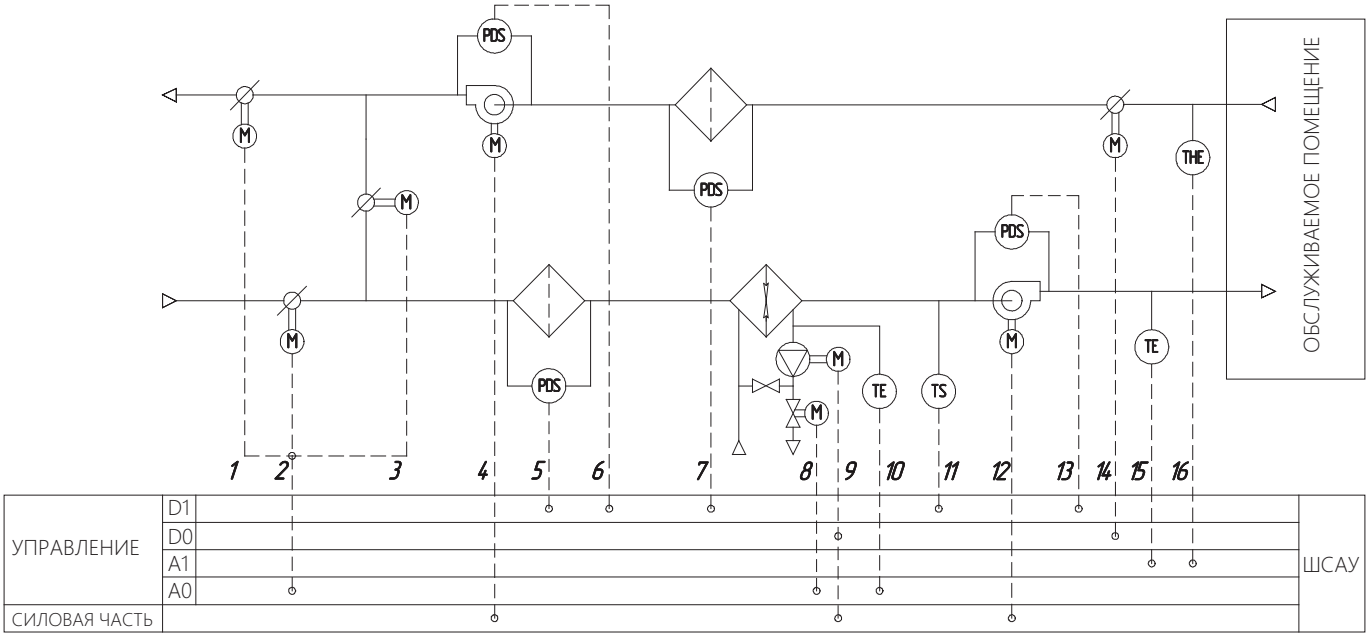
Автоматика контролирует влажность внутри помещения, и при её повышении сверх критического значения даёт команду на запуск установки в обычном режиме вентиляции. При снижении влажности до приемлемого уровня установка переводится в дежурный режим.

Подобная работа приточно-вытяжной установки гарантирует удаление избыточной влаги из помещения, но при условии верного расчета воздухообмена (т.е. с учетом абсолютной влажности наружного воздуха). Однако в южных регионах такое решение может быть не совсем оптимальным из-за высокой температуры и влажности наружного воздуха в течении практического всего теплого времени года - объемы приточного воздуха могут достигать необоснованно высоких значений без какого либо существенного повышения комфорта внутри помещения бассейна. В этом случае имеет смысл обратить свое внимание на схемы с охлаждением/осушкой воздуха в теплое время года.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ АКВАРИС АКВ-1



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА АКВАРИС АКВ-1



1	управление электроприводом воздушного клапана (вытяжка)	9	управление циркуляционным насосом на теплоносителе
2	управление электроприводом воздушного клапана (приток)	10	датчик защиты калорифера от замерзания по обратной воде
3	управление электроприводом воздушного клапана (рециркуляция)	11	термостат защиты калорифера от замерзания по воздуху
4	управление электродвигателем вытяжного вентилятора	12	управление электродвигателем приточного вентилятора
5	реле перепада давления для контроля запыленности фильтра на притоке	13	реле перепада давления для контроля работы приточного вентилятора
6	реле перепада давления для контроля работы вытяжного вентилятора	14	управление электроприводом воздушного клапана (вытяжка)
7	реле перепада давления для контроля запыленности фильтра на вытяжке	15	канальный датчик температуры приточного воздуха
8	управление приводом регулирующего клапана на теплоносителе	16	канальный датчик температуры и влажности

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ АКВАРИС АКВ-1

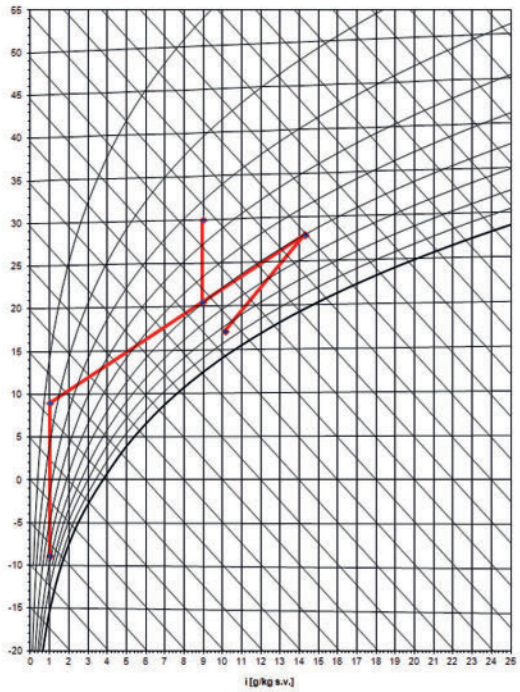
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		Типоразмер									
		1,6	**3,15**	**5**	**6,3**	**8**	**10**	**12,5**	**16**	**20**	**25**
Область применения											
Минимальная и максимальная поверхность зеркала воды [1]	$м^2$	22	61	88	117	112	149	200	247	305	374
		46	98	166	235	218	308	413	540	684	848
Располагаемый расход воздуха и свободное давление											
Номинальный расход воздуха	$м^3/ч$	1600	3150	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	25000
Свободное давление по притоку [2]	Па	350	400	400	400	400	450	450	450	450	450
Свободное давление по вытяжке [2]	Па	350	400	400	400	400	450	450	450	450	450
Установочная мощность (напряжение питания ~380 В/50 Гц)											
Приточный вентилятор [3]	кВт	0,55	1,1	1,5	2,2	3	4	4	5,5	7,5	11
Вытяжной вентилятор [3]	кВт	0,55	1,1	1,5	2,2	3	4	4	5,5	7,5	11
Уровень звукового давления (в помещении, на расстоянии 1м)	дБ(А)	59	66	70	66	69	70	73	73	72	75
Производительность осушения [4]	кг/ч	8,14	17,15	29,15	41,15	38,15	54,01	72,44	94,73	120,02	148,74
Количество переданного тепла при рециркуляции [5]	кВт	13,9	27,4	43,5	54,8	69,6	87	109	139	174	218
Характеристики теплообменника нагревателя [6]											
Мощность	кВт	7,1	13,9	22,1	27,8	35,4	44,2	55,2	70,7	88,4	111
Расход теплоносителя	кг/ч	306	598	950	1195	1521	1899	2372	3038	3798	4748
Гидравлическое сопротивление	кПа	1,3	1,9	2	4,6	6,6	9,1	7,4	12,6	10	18
Фильтр											
Класс очистки, приток	G4										
Класс очистки, вытяжка	G4										
Габаритные размеры, вес											
Ширина (В)	мм	750	750	1050	1350	1050	1350	1350	1650	1650	1950
Высота (Н)	мм	1080	1770	1770	1770	2190	2190	2790	2790	3390	3390
Длина (L) [7]	мм	2085	2235	2305	2455	2595	2755	3085	3145	3345	3445
Подключение воздуховодов НхВ	b	615	615	915	1215	915	1215	1215	1515	1515	1815
	h	350	690	690	690	900	900	1200	1200	1500	1500
	b1	645	645	945	1245	945	1245	1245	1525	1525	1825
	h1	360	705	705	705	915	915	1215	1195	1495	1495
Подключение водяного нагревателя Ø	мм	35	35	35	35	35	57	57	57	57	2x57
Вес [7]	кг	237	592	811	975	1053	1261	1482	1856	2124	2529

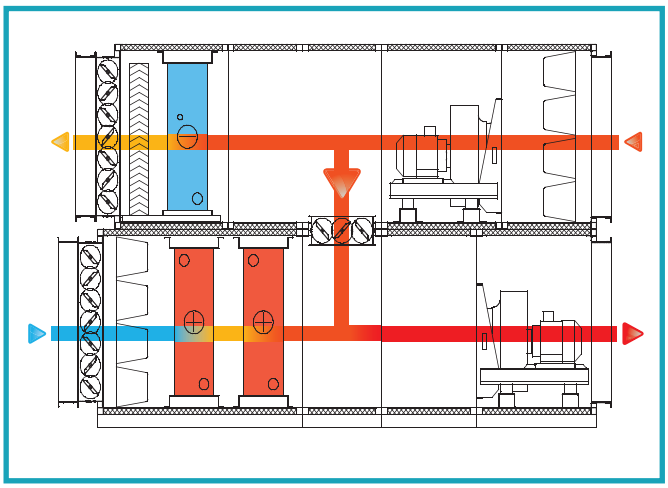
[1] данные приведены из расчета вентиляции помещения в теплый период наружным воздухом с параметрами +26° С/45%.
[2] средние значения.
[3] мощность при номинальном расходе воздуха и среднем значении сопротивления воздушной сети.
[4] согласно VDI 2089 B1-2010 для максимальной производительности по воздуху и параметрах воздуха в помещении +28° С/60%.
[5] при смешении 30% наружного воздуха с параметрами -8,9° С/57% (средняя температура зимних месяцев для Москвы) и 70% рециркуляционного с параметрами +28° С/60%.
[6] при условии компенсации недостающей мощности при 30% рециркуляции. Производительность установки номинальная. Нагрев до +30° С. График теплоносителя 80/60.
[7] справочно. Уточняются при заказе.

СХЕМА АКВ-2

Реализация функции рециркуляции и теплоутилизации в одной установке – прекрасное решение для владельцев небольших частных, гостиничных и общественных бассейнов, которые заботятся о рациональном использовании тепловой энергии. Применение теплоутилизатора с промежуточным теплоносителем позволяет экономить тепло на нагрев приточного воздуха, и при этом сохранить небольшие размеры установки. Кроме всего прочего при применении теплоутилизатора снижается опасность замораживания теплообменника основного нагрева, что актуально при низком графике теплоносителя. Использование рециркуляции позволит поддерживать влажность в помещении на необходимом уровне.

Установка представляет собой приточно-вытяжную систему с теплоутилизацией вытяжного воздуха на базе пары медно-алюминиевых теплообменников, объединенных в один контур и циркулирующим в нем промежуточным теплоносителем. Влажный воздух извлекается из помещения, очищается в воздушном фильтре и далее охлаждается в теплообменнике-охладителе теплоутилизатора, после чего выбрасывается наружу. Контроль влажности происходит за счет подмеса в секции рециркуляции вытяжного воздуха в приток.





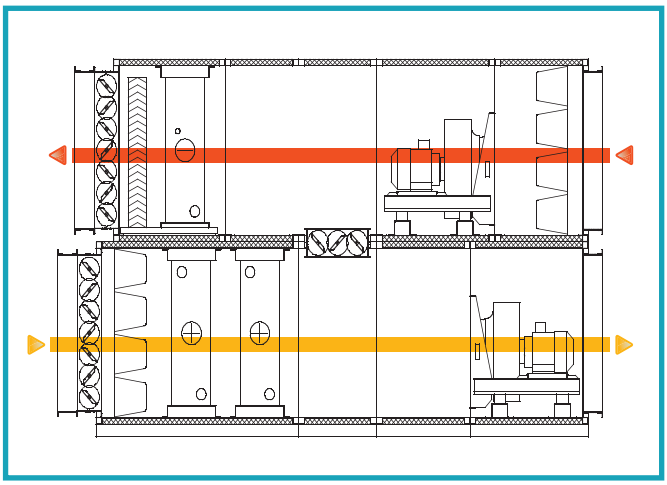
РАБОТА ДНЕМ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА

Осуществляется работа установки в режиме приточно-вытяжной вентиляции с частичной рециркуляцией вытяжного воздуха в приток. Дополнительно выполняет свою работу утилизатор с промежуточным теплоносителем. Таким образом, осуществляется постоянный контроль и поддержание влажности в помещении бассейна, а также существенная экономия тепловой энергии на нагрев воздуха. Количество наружного воздуха определяется исходя из соображений обеспечения необходимого санитарного минимума для дыхания и хорошего самочувствия посетителей. Обычно это составляет порядка 20÷40 % от общей производительности установки.

РАБОТА НОЧЬЮ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА

Автоматика контролирует температуру и влажность внутри помещения. При снижении температуры, и/или влажности, установка работает также точно как и в дневном режиме.

При снижении параметров воздуха в помещении до приемлемого уровня установка переводится в дежурный режим.



РАБОТА ДНЕМ В ТЕПЛОЕ ВРЕМЯ ГОДА

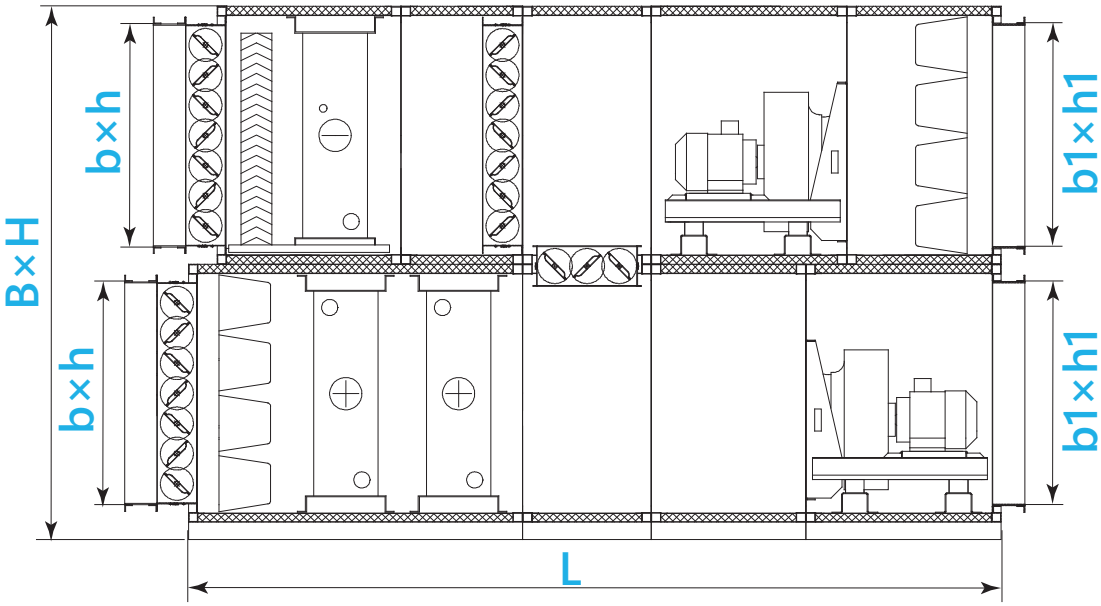
Установка подает в помещение исключительно наружный теплый воздух, и при этом вытяжной извлекается из помещения и выбрасывается на улицу. Рециркуляции воздуха не происходит.

РАБОТА НОЧЬЮ В ТЕПЛОЕ ВРЕМЯ ГОДА

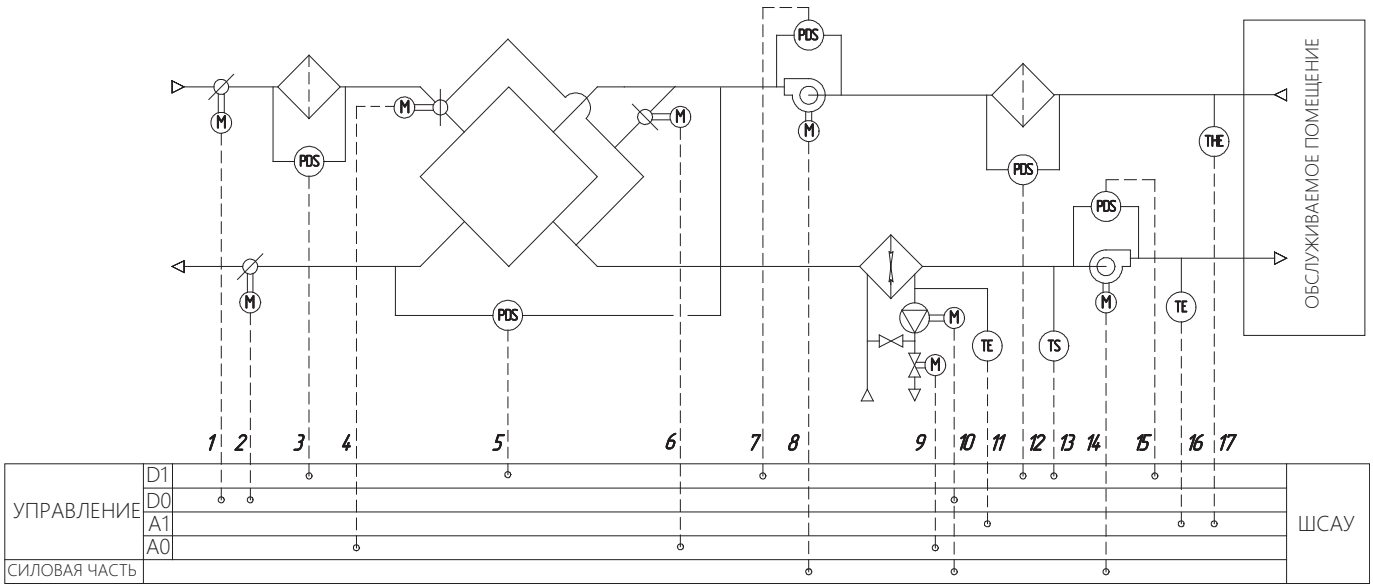
Автоматика контролирует влажность внутри помещения, и при её повышении сверх критического значения дает команду на запуск установки в обычном режиме вентиляции. При снижении влажности до приемлемого уровня установка переводится в дежурный режим.

Подобная работа приточно-вытяжной установки гарантирует удаление избыточной влаги из помещения, но при условии верного расчета воздухообмена (т.е. с учетом абсолютной влажности наружного воздуха). Однако в южных регионах такое решение может быть не совсем оптимальным из-за высокой температуры и влажности наружного воздуха в течении практического всего теплого времени года – объемы приточного воздуха могут достигать необоснованно высоких значений без какого либо существенного повышения комфорта внутри помещения бассейна. В этом случае имеет смысл обратить свое внимание на схемы с охлаждением/осушкой воздуха в теплое время года.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ АКВАРИС АКВ-2



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА АКВАРИС АКВ-2



1	управление электроприводом воздушного клапана (приток)	10	управление циркуляционным насосом на теплоносителе
2	управление электроприводом воздушного клапана (вытяжка)	11	датчик защиты калорифера от замерзания по обратной воде
3	реле перепада давления для контроля запыленности фильтра на притоке	12	реле перепада давления для контроля запыленности фильтра на вытяжке
4	управление электроприводом воздушного клапана (байпас теплоутилизатора)	13	термостат защиты калорифера от замерзания по воздуху
5	реле перепада давления для защиты теплоутилизатора от обмерзания	14	управление электродвигателем приточного вентилятора
6	управление электроприводом воздушного клапана (рециркуляция)	15	реле перепада давления для контроля работы приточного вентилятора
7	реле перепада давления для контроля работы вытяжного вентилятора	16	канальный датчик температуры приточного воздуха
8	управление электродвигателем вытяжного вентилятора	17	канальный датчик температуры и влажности
9	управление приводом регулирующего клапана на теплоносителе		

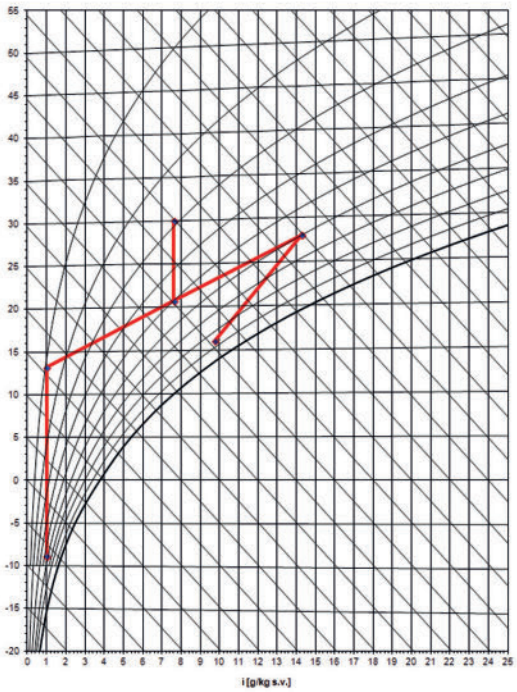
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ АКВАРИС АКВ-2

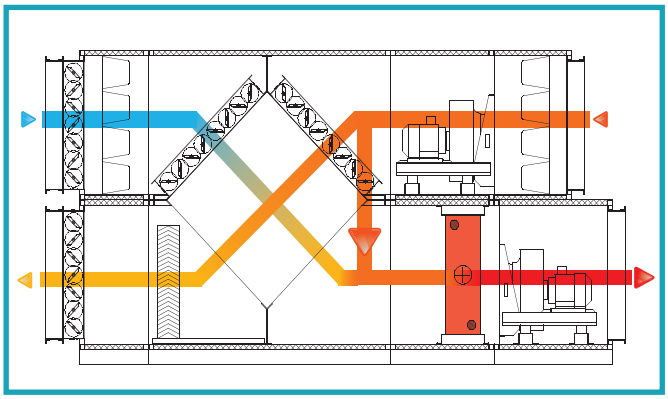
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		Типоразмер									
		1,6	**3,15**	**5**	**6,3**	**8**	**10**	**12,5**	**16**	**20**	**25**
Область применения											
Минимальная и максимальная поверхность зеркала воды [1]	$м^2$	22	61	88	117	112	149	200	247	305	374
		46	98	166	235	218	308	413	540	684	848
Располагаемый расход воздуха и свободное давление											
Номинальный расход воздуха	$м^3/ч$	1600	3150	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	25000
Свободное давление по притоку[2]	Па	350	400	400	400	400	450	450	450	450	450
Свободное давление по вытяжке [2]	Па	350	400	400	400	400	450	450	450	450	450
Установочная мощность (напряжение питания ~380 В/50 Гц)											
Приточный вентилятор[3]	кВт	0,55	1,5	2,2	2,2	3	4	4	5,5	7,5	11
Вытяжной вентилятор[3]	кВт	0,55	1,1	1,5	2,2	3	4	4	5,5	7,5	11
Уровень звукового давления (в помещении, на расстоянии 1м)	дБ (А)	59	66	70	66	69	70	73	73	72	75
Производительность осушения[4]	кг/ч	8,14	17,15	29,15	41,15	38,15	54,01	72,44	94,73	120,02	148,74
Количество переданного тепла при рециркуляции и утилизации[5]	кВт	16,2	31,9	50,7	63,9	81,1	101	127	162	203	254
Характеристики теплообменника нагревателя[6]											
Мощность	кВт	4,8	9,4	14,9	18,8	23,9	29,8	37,3	47,7	59,6	74,5
Расход теплоносителя	кг/ч	207	404	641	808	1027	1281	1603	2050	2561	3201
Гидравлическое сопротивление	кПа	1,2	1,2	3	4,6	6,6	9,1	7,4	12,6	10	18
Фильтр											
Класс очистки, приток	G4										
Класс очистки, вытяжка	G4										
Габаритные размеры, вес											
Ширина (В)	мм	750	750	1050	1350	1050	1350	1350	1650	1650	1950
Высота (Н)	мм	1080	1770	1770	1770	2190	2190	2790	2790	3390	3390
Длина (L) [7]	мм	2805	2970	3025	3075	3265	3620	4010	4060	4060	4350
Подключение воздуховодов НхВ	b	615	615	915	1215	915	1215	1215	1515	1515	1815
	h	350	690	690	690	900	900	1200	1200	1500	1500
	b1	645	645	945	1245	945	1245	1245	1525	1525	1825
	h1	360	705	705	705	915	915	1215	1195	1495	1495
Подключение водяного нагревателя Ø	мм	35	35	35	35	35	57	57	57	57	2x57
Вес [7]	кг	323	782	1092	1302	1413	1636	1937	2451	2754	3095

[1] данные приведены из расчета вентиляции помещения в теплый период наружным воздухом с параметрами +26° С/45%.
[2] средние значения.
[3] мощность при номинальном расходе воздуха и среднем значении сопротивления воздушной сети.
[4] согласно VDI 2089 B1-2010 для максимальной производительности по воздуху и параметрах воздуха в помещении +28° С/60%.
[5] при смешении 30% наружного воздуха с параметрами -8,9° С/57% (средняя температура зимних месяцев для Москвы) и 70% рециркуляционного с параметрами +28° С/60%.
[6] при условии компенсации недостающей мощности при 30% рециркуляции. Производительность установки номинальная. Нагрев до +30° С. График теплоносителя 80/60.
[7] справочно. Уточняются при заказе.

СХЕМА АКВ-3

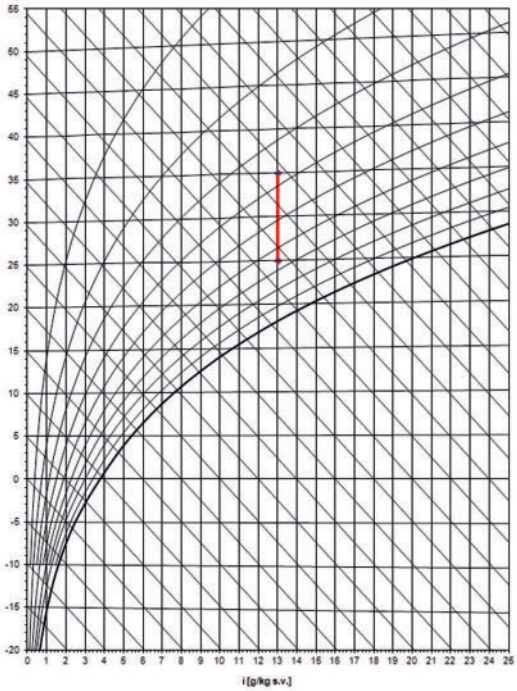
Эту схема, как и АКВ-2, является модификацией схемы АКВ-1, и заключается она в дополнительной комплектации установки пластинчатым теплоутилизатором, в котором два потока воздуха, приточный и вытяжной, полностью разделены. Такое решение позволяет существенно увеличить КПД установки – до 95% (с учетом рециркуляции). Теплота, содержащуюся в воздухе, удаляемом установкой АКВАРИС, используется для нагрева наружного воздуха с целью снижения расхода теплоты на обработку приточного воздуха в холодное время года, а в переходный период есть возможность подавать свежий воздух в помещение без дополнительного нагрева.

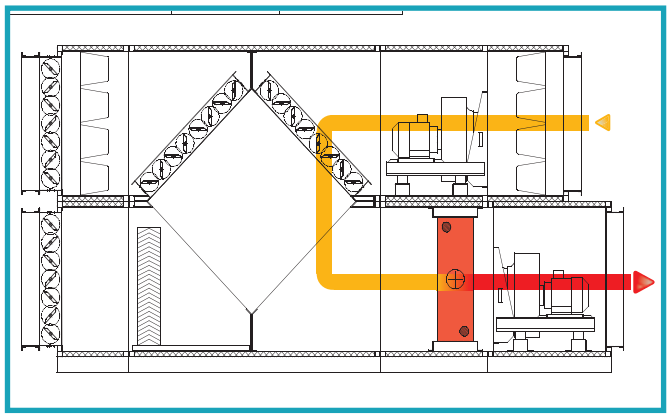




РАБОТА ДНЕМ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА

Осуществляется работа установки в режиме приточно-вытяжной вентиляции с частичной рециркуляцией вытяжного воздуха в приток. Дополнительно выполняет свою работу пластинчатый теплоутилизатор. Таким образом, осуществляется постоянный контроль и поддержание влажности в помещении бассейна, а также существенная экономия тепловой энергии на нагрев воздуха. Количество наружного воздуха определяется исходя из соображений обеспечения необходимого санитарного минимума для дыхания и хорошего самочувствия посетителей. Обычно это составляет порядка 20÷40 % от общей производительности установки.

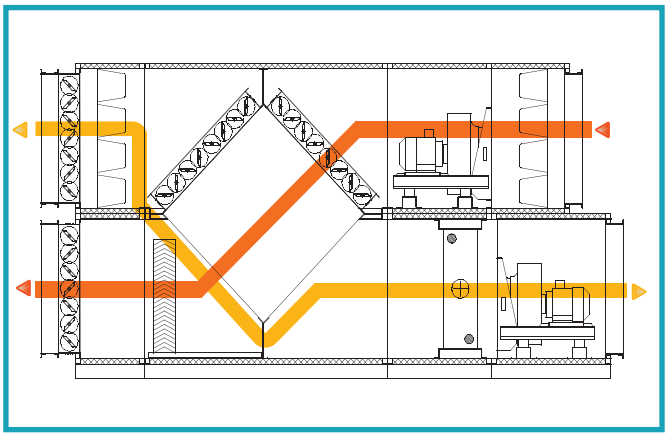




РАБОТА НОЧЬЮ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА

Автоматика контролирует температуру и влажность внутри помещения. При снижении температуры в помещении ниже заданного значения установка включается в режим быстрого прогрева помещения. В этом режиме воздух извлекается из помещения, вновь нагревается в водяном воздухонагревателе установки и подается обратно.

В случае повышения влажности установка работает также точно, но с небольшим подмесом наружного воздуха – для получения более сухой смеси.



РАБОТА ДНЕМ В ТЕПЛОЕ ВРЕМЯ ГОДА

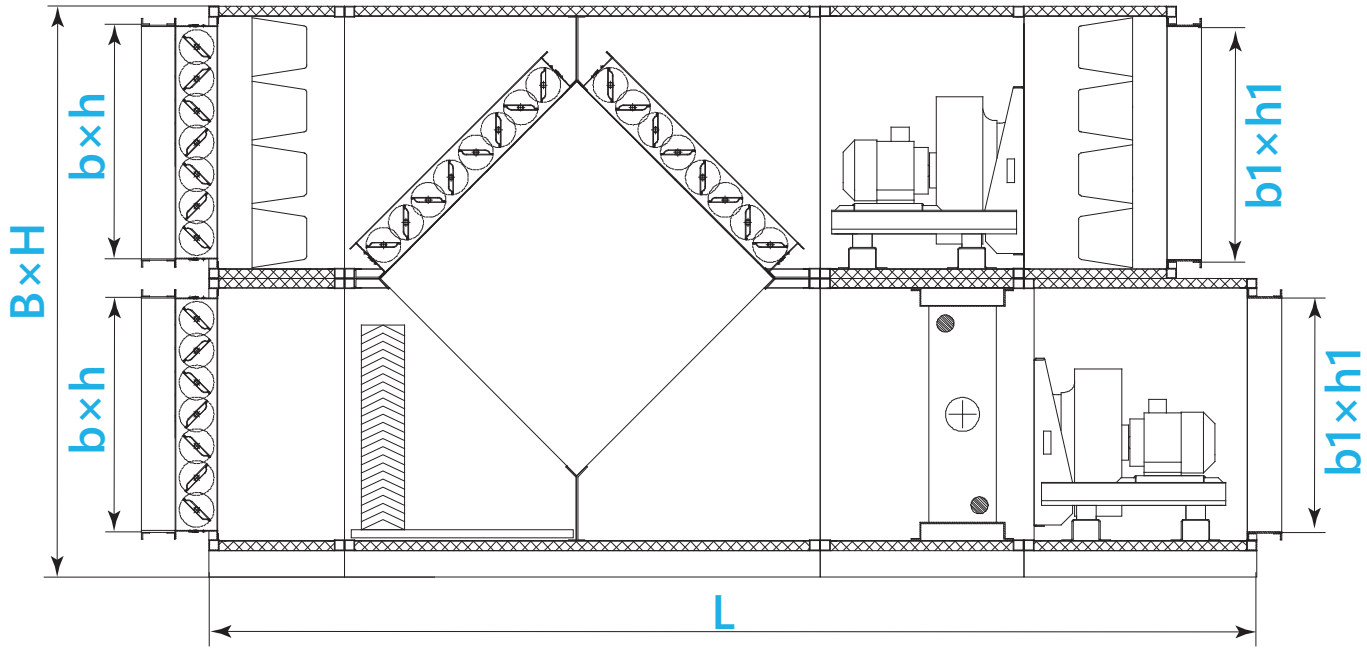
Установка подает в помещение исключительно наружный теплый воздух, и при этом вытяжной извлекается из помещения и выбрасывается на улицу. Рециркуляции воздуха не происходит. Во избежание нагрева приточного воздуха в теплоутилизаторе весь поток направляется через байпасный канал.

РАБОТА НОЧЬЮ В ТЕПЛОЕ ВРЕМЯ ГОДА

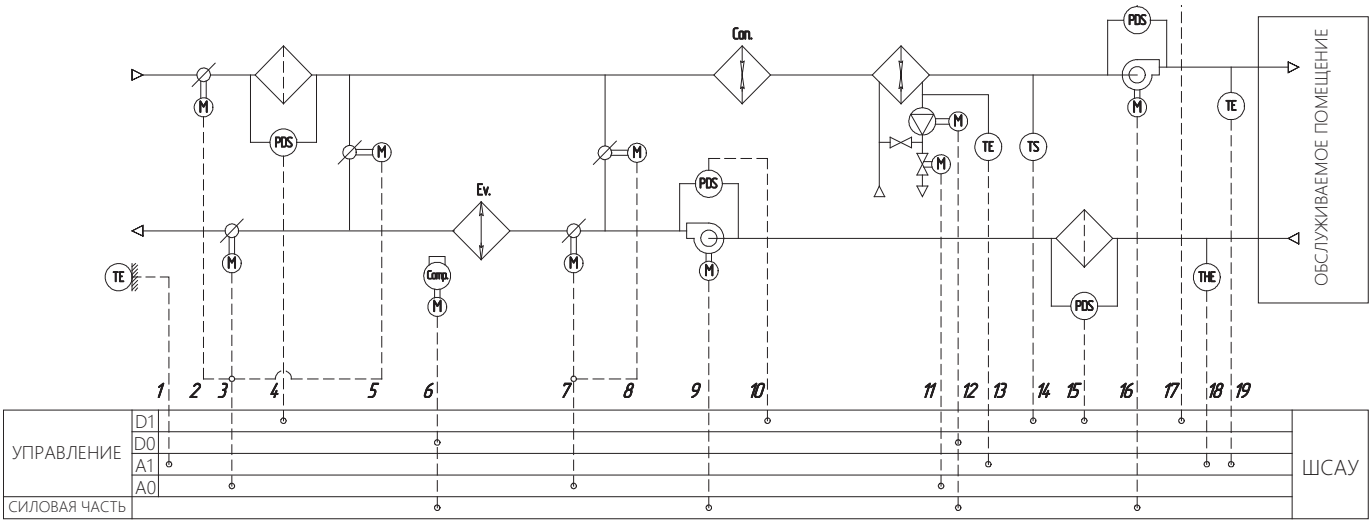
Автоматика контролирует влажность внутри помещения, и при ее повышении сверх критического значения дает команду на запуск установки в обычном режиме вентиляции. При снижении влажности до приемлемого уровня установка переводится в дежурный режим.

Подобная работа приточно-вытяжной установки гарантирует удаление избыточной влаги из помещения, но при условии верного расчета воздухообмена (т.е. с учетом абсолютной влажности наружного воздуха). Однако в южных регионах такое решение может быть не совсем оптимальным из-за высокой температуры и влажности наружного воздуха в течении практического всего теплого времени года - объемы приточного воздуха могут достигать необоснованно высоких значений без какого либо существенного повышения комфорта внутри помещения бассейна. В этом случае имеет смысл обратить свое внимание на схемы с охлаждением/осушкой воздуха в теплое время года.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ АКВАРИС АКВ-3



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА АКВАРИС АКВ-3



1	датчик температуры наружного воздуха	11	управление приводом регулирующего клапана на теплоносителе
2	управление электроприводом воздушного клапана (приток)	12	управление циркуляционным насосом на теплоносителе
3	управление электроприводом воздушного клапана (вытяжка)	13	датчик защиты калорифера от замерзания по обратной воде
4	реле перепада давления для контроля запыленности фильтра на притоке	14	термостат защиты калорифера от замерзания по воздуху
5	управление электроприводом воздушного клапана (рециркуляция)	15	реле перепада давления для контроля запыленности фильтра на вытяжке
6	управление компрессором теплового насоса	16	управление электродвигателем приточного вентилятора
7	управление электроприводом воздушного клапана (вытяжка)	17	реле перепада давления для контроля работы приточного вентилятора
8	управление электроприводом воздушного дроссельного клапана (рециркуляция)	18	канальный датчик температуры и влажности
9	управление электродвигателем вытяжного вентилятора	19	канальный датчик температуры приточного воздуха
10	реле перепада давления для контроля работы вытяжного вентилятора		

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ АКВАРИС АКВ-3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		Типоразмер									
		1,6	**3,15**	**5**	**6,3**	**8**	**10**	**12,5**	**16**	**20**	**25**
Область применения											
Минимальная и максимальная поверхность зеркала воды[1]	$м^2$	22	61	88	117	112	149	200	247	305	374
		46	98	166	235	218	308	413	540	684	848
Располагаемый расход воздуха и свободное давление											
Номинальный расход воздуха	$м^3/ч$	1600	3150	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	25000
Свободное давление по притоку[2]	Па	350	400	400	400	400	450	450	450	450	450
Свободное давление по вытяжке[2]	Па	350	400	400	400	400	450	450	450	450	450
Установочная мощность (напряжение питания ~380 В/50 Гц)											
Приточный вентилятор[3]	кВт	0,55	1,5	2,2	2,2	3	4	4	5,5	7,5	11
Вытяжной вентилятор[3]	кВт	0,55	1,1	1,5	2,2	3	4	4	5,5	7,5	11
Уровень звукового давления (в помещении, на расстоянии 1м)	дБ (А)	59	66	70	66	69	70	73	73	72	75
Производительность осушения[4]	кг/ч	8,14	17,15	29,15	41,15	38,15	54,01	72,44	94,73	120,02	148,74
Количество переданного тепла при рециркуляции и утилизации[5]	кВт	17,8	35,1	55,6	70,1	89	111	139	178	223	278
Характеристики теплообменника нагревателя[6]											
Мощность	кВт	3,2	6,3	10	12,5	15,9	19,9	24,9	31,9	39,8	49,8
Расход теплоносителя	кг/ч	138	271	430	537	684	855	1070	1371	1710	2140
Гидравлическое сопротивление	кПа	1,2	1,2	3	4,6	6,6	9,1	7,4	12,6	10	18
Фильтр											
Класс очистки, приток	G4										
Класс очистки, вытяжка	G4										
Габаритные размеры, вес											
Ширина (В)	мм	750	750	1050	1350	1050	1350	1350	1650	1650	1950
Высота (Н)	мм	1080	1770	1770	1770	2190	2190	2790	2790	3390	3390
Длина (L)[7]	мм	2890	3440	3610	3660	4495	4715	5445	5495	5495	5830
Подключение воздуховодов НхВ	b	615	615	915	1215	915	1215	1215	1515	1515	1815
	h	350	690	690	690	900	900	1200	1200	1500	1500
	b1	645	645	945	1245	945	1245	1245	1525	1525	1825
	h1	360	705	705	705	915	915	1215	1195	1495	1495
Подключение водяного нагревателя Ø	мм	35	35	35	35	35	57	57	57	57	2x57
Вес[7]	кг	309	642	811	985	1055	1098	1155	1593	1796	2047

[1] данные приведены из расчета вентиляции помещения в теплый период наружным воздухом с параметрами +26° С/45%.
[2] средние значения.
[3] мощность при номинальном расходе воздуха и среднем значении сопротивления воздушной сети.
[4] согласно VDI 2089 B1-2010 для максимальной производительности по воздуху и параметрах воздуха в помещении +28° С/60%.
[5] при смешении 30% наружного воздуха с параметрами -8,9° С/57% (средняя температура зимних месяцев для Москвы) и 70% рециркуляционного с параметрами +28° С/60%.
[6] при условии компенсации недостающей мощности при 30% рециркуляции. Производительность установки номинальная. Нагрев до +30° С. График теплоносителя 80/60.
[7] справочно. Уточняются при заказе.

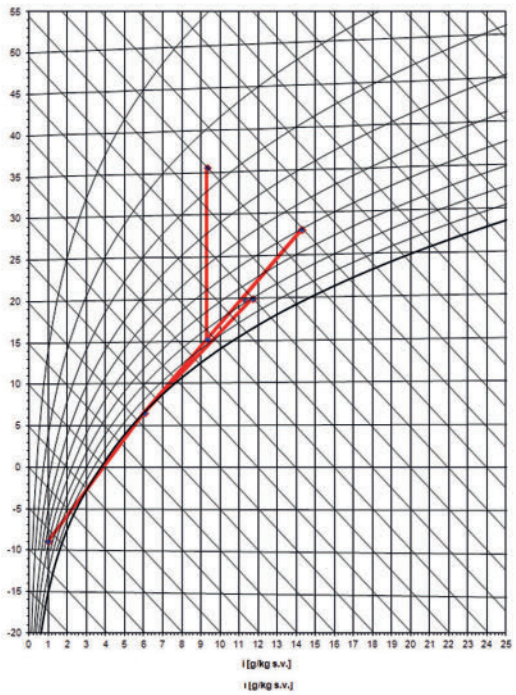
СХЕМА АКВ-4

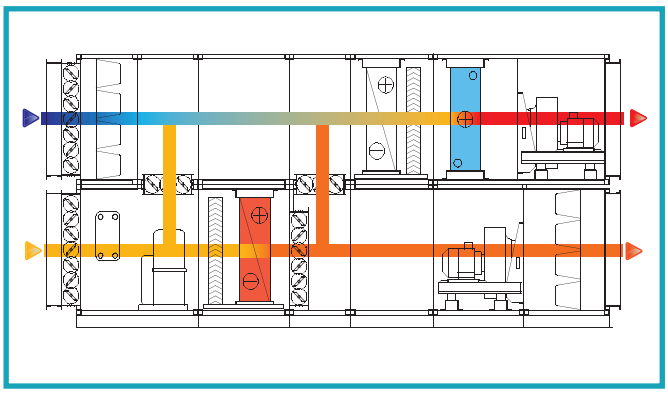
Данная модель установки АКВАРИС в дополнение к секции рециркуляции оснащается полноценной холодильной машиной, которая может выполнять роль теплового насоса в холодное время года, а также охладителя приточного воздуха в теплое время года. Установки АКВАРИС, выполненные по схеме АКВ-4, рекомендуется использовать в южных регионах страны – III и IV климатические районы, где температура воздуха зимой не снижается ниже -15° С, а летом температура мокрого термометра наружного воздуха большую часть сезона имеет значение выше +19° С.

Основной режим работы холодильной машины – режим **теплового насоса**. Здесь воздушный теплообменник, находящийся в вытяжном тракте установки выступает в качестве испарителя и отбирает часть тепла у выбросного воздуха. Испарившейся фреон поступает в компрессор, где он сжимается и, приобретя дополнительную энергию, направляется в теплообменник-конденсатор. В данном случае конденсатором выступает воздушный теплообменник, расположенный в приточном тракте установки и, при комплектации, пластинчатый теплообменник для нагрева воды в системе водоснабжения.

Кроме зимнего периода функцию теплового насоса удобно использовать в межсезонье, когда система теплоснабжения ещё, или уже, не функционирует. В этом случае нагрев воздуха осуществляется воздушным конденсатором, при включенной холодильной машине.

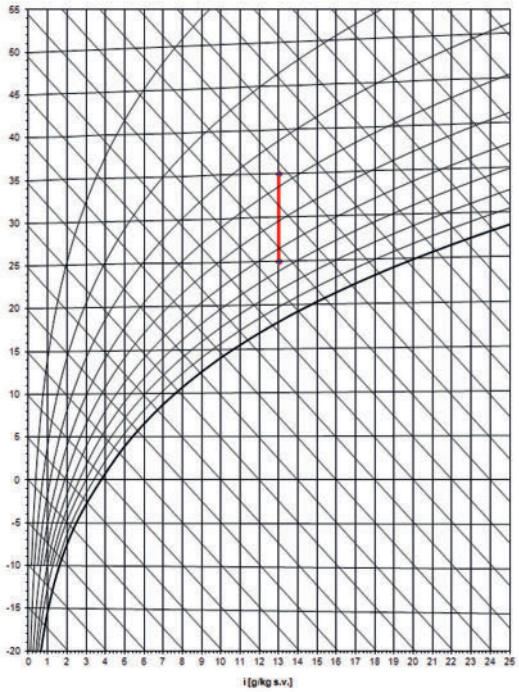
По дополнительному запросу, тепловой насос может быть оснащен четырехходовым переключающим клапаном. При его инициации холодильный цикл будет реверсирован и функционально испаритель и конденсатор поменяются друг с другом местами – теплообменник в приточном тракте установки станет охлаждать подаваемый в помещение воздух, а теплообменник в вытяжном тракте будет сбрасывать избыточное тепло в выбросной воздух, и/или в систему водоснабжения. Таким образом, в теплое время года приточный воздух будет охлаждаться для создания комфортных параметров воздуха в помещении бассейна.

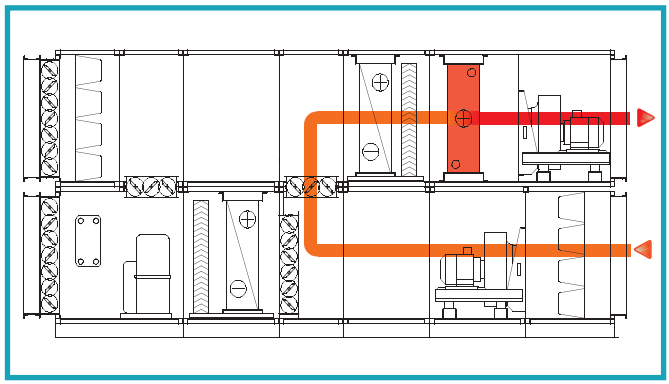


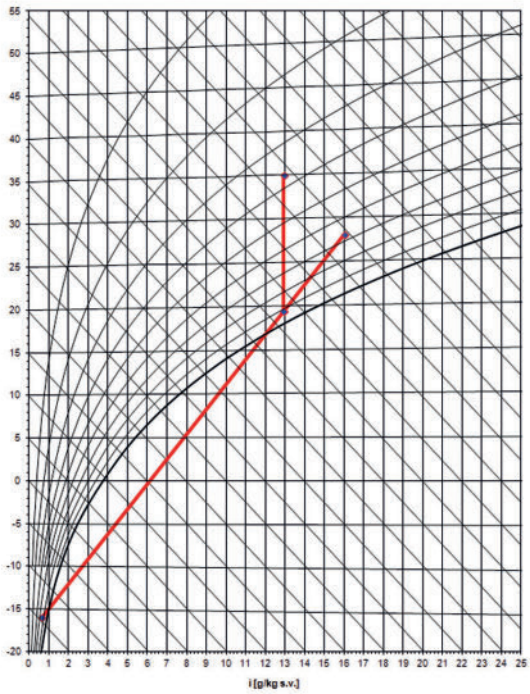


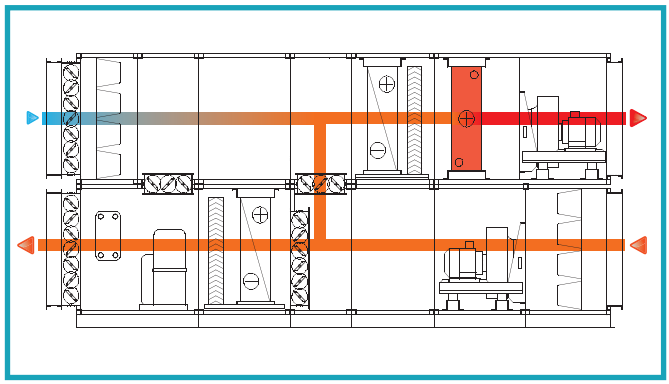
РАБОТА ДНЕМ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА

Осуществляется работа установки в режиме приточно-вытяжной вентиляции с частичной рециркуляцией вытяжного воздуха в приток. Дополнительно выполняет свою работу тепловой насос по рекуперации тепла вытяжного воздуха. Таким образом, осуществляется постоянный контроль и поддержание влажности в помещении бассейна, а также экономия тепловой энергии на нагрев воздуха. Количество наружного воздуха определяется исходя из соображений обеспечения необходимого санитарного минимума для дыхания и хорошего самочувствия посетителей. Обычно это составляет порядка 20÷40 % от общей производительности установки.





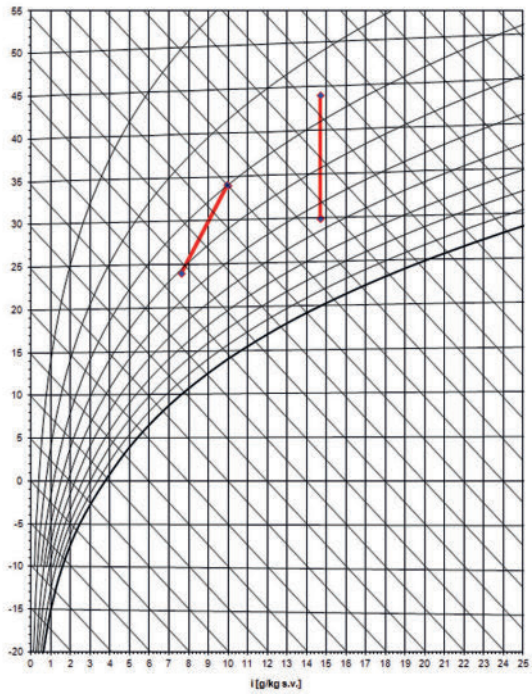


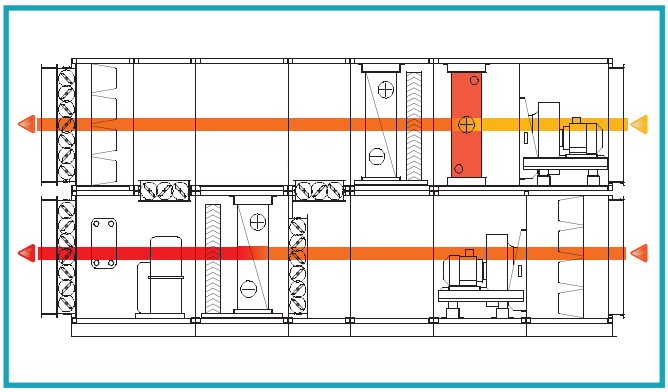


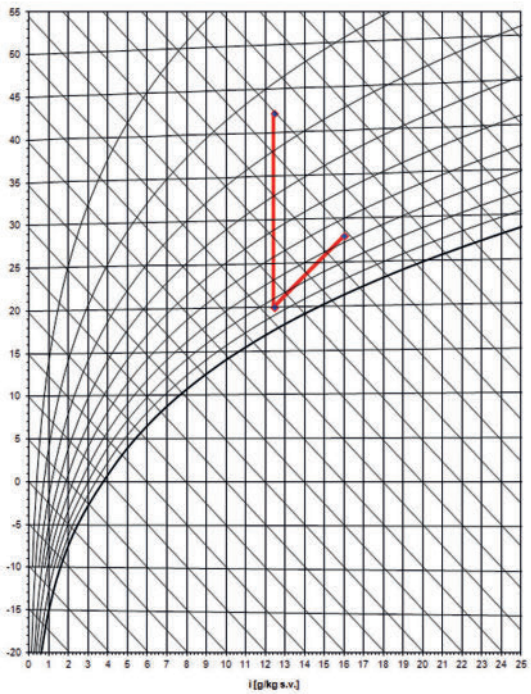
РАБОТА НОЧЬЮ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА

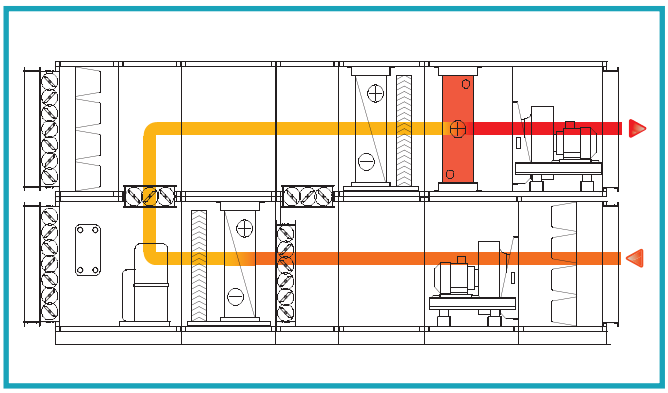
Автоматика контролирует температуру и влажность внутри помещения. При снижении температуры в помещении ниже заданного значения установка включается в режим быстрого прогрева помещения. В этом режиме воздух извлекается из помещения, вновь нагревается в водяном воздухонагревателе установки и подается обратно.

В случае повышения влажности установка работает также точно, но с небольшим подмесом наружного воздуха – для получения более сухой смеси.









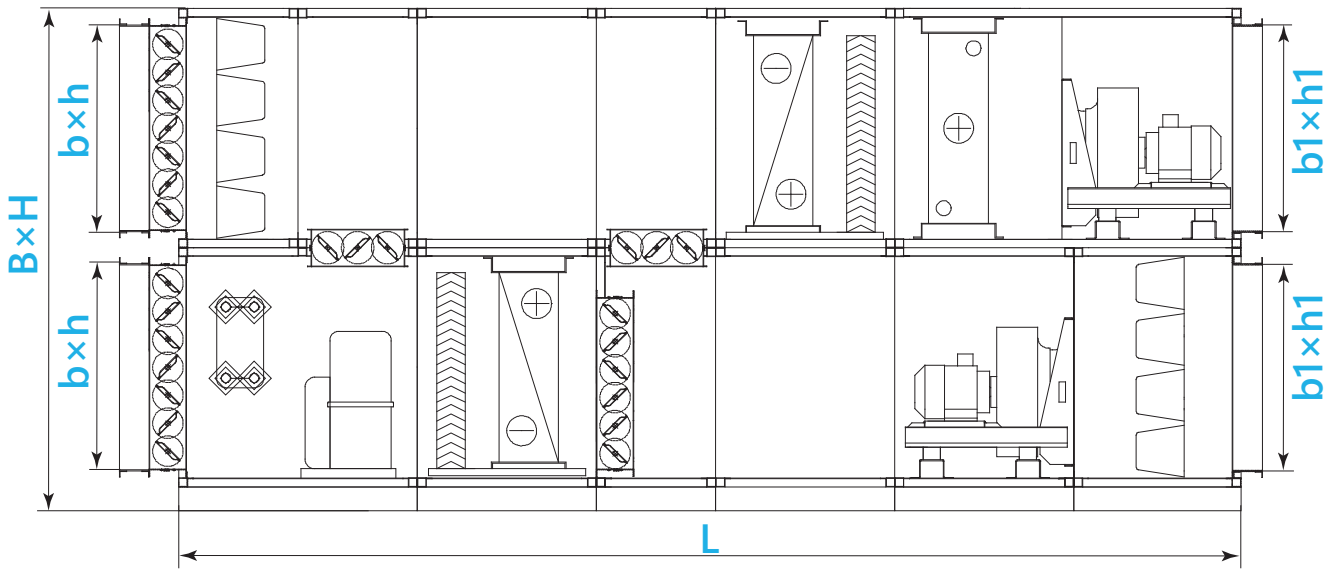
РАБОТА ДНЕМ В ТЕПЛОЕ ВРЕМЯ ГОДА

Установка подает в помещение исключительно наружный теплый воздух, и при этом вытяжной извлекается из помещения и выбрасывается на улицу. Рециркуляции воздуха не происходит. При комплектации установки четырехходовым клапаном переключения в режим охлаждения приточного воздуха также работает холодильная машина.

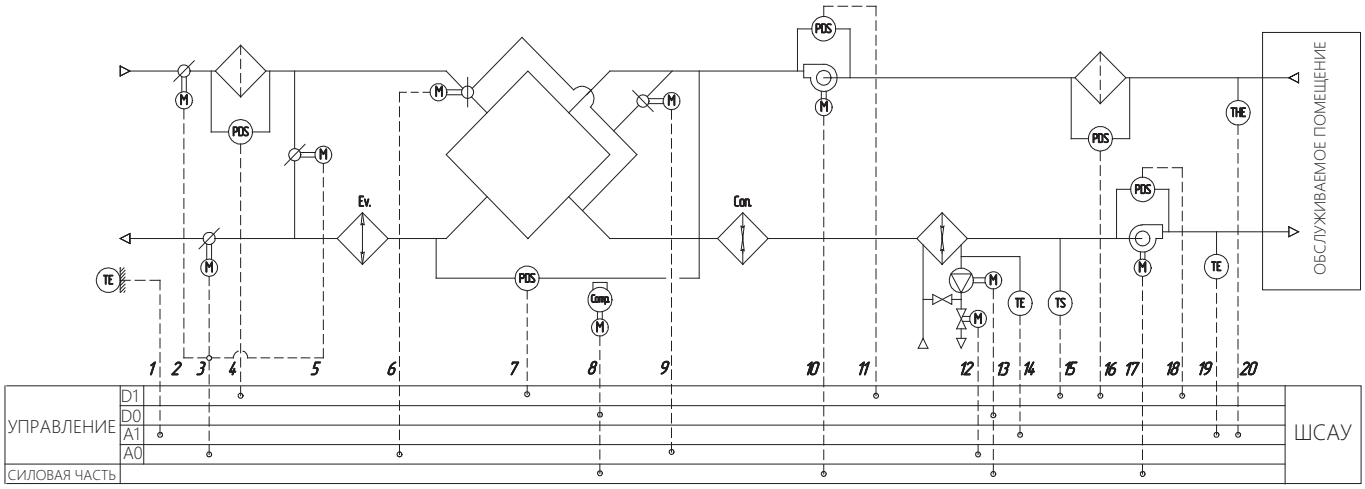
РАБОТА НОЧЬЮ В ТЕПЛОЕ ВРЕМЯ ГОДА

Автоматика контролирует влажность внутри помещения, и при её повышении сверх критического значения даёт команду на запуск установки. Если температура мокрого термометра наружного воздуха ниже температуры мокрого термометра воздуха в помещении, то установка работает в обычном режиме вентиляции. Если же температура мокрого термометра наружного воздуха выше температуры мокрого термометра воздуха в помещении, то установка работает на полной рециркуляции вытяжного воздуха с активацией холодильной машины для осушки воздуха. При снижении влажности до приемлемого уровня установка переводится в дежурный режим.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ АКВАРИС АКВ-4



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА АКВАРИС АКВ-4



1	датчик температуры наружного воздуха	11	реле перепада давления для контроля работы вытяжного вентилятора
2	управление электроприводом воздушного клапана (приток)	12	управление приводом регулирующего клапана на теплоносителе
3	управление электроприводом воздушного клапана (вытяжка)	13	управление циркуляционным насосом на теплоносителе
4	реле перепада давления для контроля запыленности фильтра на притоке	14	датчик защиты калорифера от замерзания по обратной воде
5	управление электроприводом воздушного дроссельного клапана (рециркуляция)	15	термостат защиты калорифера от замерзания по воздуху
6	управление электроприводом воздушного дроссельного клапана (байпас теплоутилизатора)	16	реле перепада давления для контроля запыленности фильтра на вытяжке
7	реле перепада давления для защиты теплоутилизатора от обмерзания	17	управление электродвигателем приточного вентилятора
8	управление компрессором теплового насоса	18	реле перепада давления для контроля работы приточного вентилятора
9	управление электроприводом воздушного клапана (рециркуляция)	19	канальный датчик температуры приточного воздуха
10	управление электродвигателем вытяжного вентилятора	20	канальный датчик температуры и влажности

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ АКВАРИС АКВ-4

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		Типоразмер								
		3,15	**5**	**6,3**	**8**	**10**	**12,5**	**16**	**20**	**25**
Область применения										
Минимальная и максимальная поверхность зеркала воды[1]	м^2	61	88	117	112	149	200	247	305	374
		98	166	235	218	308	413	540	684	848
Располагаемый расход воздуха и свободное давление										
Номинальный расход воздуха	м^3/ч	3150	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	25000
Свободное давление по притоку[2]	Па	400	400	400	400	450	450	450	450	450
Свободное давление по вытяжке[2]	Па	400	400	400	400	450	450	450	450	450
Установочная мощность (напряжение питания ~380 В/50 Гц)										
Приточный вентилятор[3]	кВт	1,5	2,2	2,2	3	4	4	5,5	7,5	11
Вытяжной вентилятор[3]	кВт	1,5	2,2	2,2	3	4	4	5,5	7,5	11
Компрессор теплового насоса	кВт	5	7,02	9,4	11,8	14,04	18,2	23,7	24,8	28,4
Уровень звукового давления (в помещении, на расстоянии 1 м)	дБ (А)	66	70	66	69	70	73	73	72	75
Производительность осушения										
Полная рециркуляция[4]	кг/ч	7,56	11,4	15,1	19,2	25,2	31,5	40,3	42	48
При рециркуляции[4]	кг/ч	20,95	34,3	45,4	57,7	73,4	92,7	117,5	121	133
Мощность нагрева теплового насоса										
Полная рециркуляция[4]	кг/ч	19	29	38	47	63	76	98	108	117
При рециркуляции[4]	кг/ч	23	37	42	59	71	94	119	123	140
Характеристики теплообменника нагревателя[6]										
Мощность	кВт	19	30	38	48	60	75	96	121	152
Расход теплоносителя	кг/ч	0,68	0,9	1	1,6	1,7	2	2,5	3,1	3,8
Гидравлическое сопротивление	кПа	1,2	3	4,6	6,6	9,1	7,4	12,6	10	18
Фильтр										
Класс очистки, приток		G4								
Класс очистки, вытяжка		G4								
Габаритные размеры, вес										
Ширина (В)	мм	750	1050	1350	1050	1350	1350	1650	1650	1950
Высота (Н)	мм	1770	1770	1770	2190	2190	2790	2790	3390	3390
Длина (L)[7]	мм	4260	4260	4310	4720	5040	5580	5630	5630	5780
Подключение воздуховодов НхВ	b	615	915	1215	915	1215	1215	1515	1515	1815
	h	690	690	690	900	900	1200	1200	1500	1500
	b1	645	945	1245	945	1245	1245	1525	1525	1825
	h1	705	705	705	915	915	1215	1195	1495	1495
Подключение водяного нагревателя Ø	мм	35	35	35	35	57	57	57	57	2x57
Вес[7]	кг	850	1126	1376	1545	1611	2202	2789	3237	3890

[1] данные приведены из расчета вентиляции помещения в теплый период наружным воздухом с параметрами +26° С/45%.
[2] средние значения.
[3] мощность при номинальном расходе воздуха и среднем значении сопротивления воздушной сети.
[4] согласно VDI 2089 B1-2010 для максимальной производительности по воздуху и параметрах воздуха в помещении +28° С/60%.
[5] при смешении 30% наружного воздуха с параметрами -8,9° С/57% (средняя температура зимних месяцев для Москвы) и 70% рециркуляционного с параметрами +28° С/60%.
[6] при условии компенсации недостающей мощности при 30% рециркуляции. Производительность установки номинальная. Нагрев до +30° С. График теплоносителя 80/60.
[7] справочно. Уточняются при заказе.

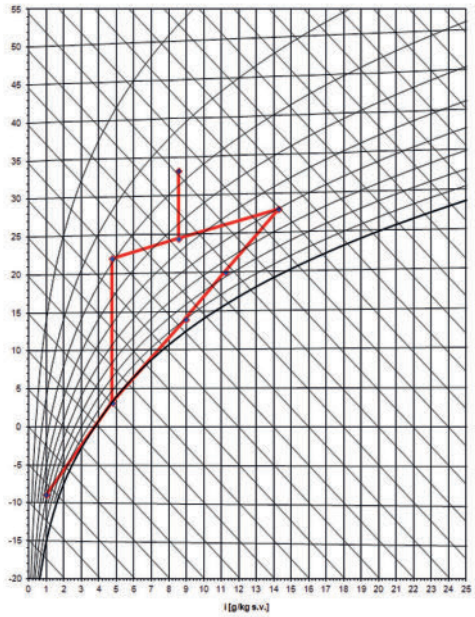
СХЕМА АКВ-5

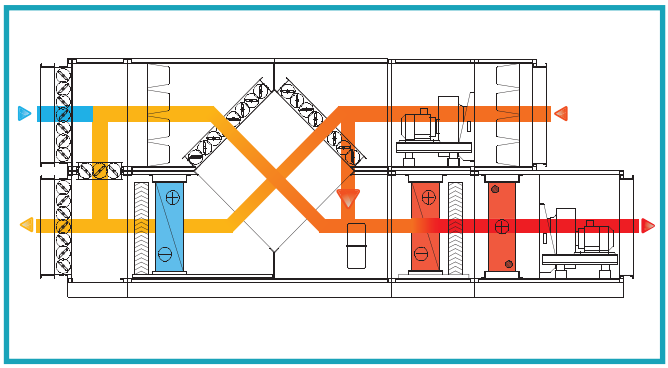
Как и схема АКВ-4 данная модель оборудована секциями рециркуляции и холодильной машины, и дополнительно оборудована пластинчатым теплоутилизатором. Данное решение объединяет в себе все отличительные черты предыдущих схем, а значит и их преимущества.

В холодное время года установка эффективно утилизирует тепло выбросного воздуха, в межсезонье, когда централизованное теплоснабжение отсутствует, бесперебойно обеспечивает теплом помещение бассейна, а в теплое время года способна охладить и осушить приточный воздух до требуемых параметров. Круглый год установка АКВАРИС, выполненная по схеме АКВ-5 контролирует и поддерживает комфортные параметры микроклимата в помещении бассейна.

Основной режим работы холодильной машины – **режим теплового насоса**. Здесь воздушный теплообменник, находящийся в вытяжном тракте установки выступает в качестве испарителя и отбирает часть тепла у выбросного воздуха. Испарившейся фреон поступает в компрессор, где он сжимается и, приобретя дополнительную энергию, направляется в теплообменник-конденсатор. В данном случае конденсатором выступает воздушный теплообменник, расположенный в приточном тракте установки и, при комплектации, пластинчатый теплообменник для нагрева воды в системе водоснабжения.

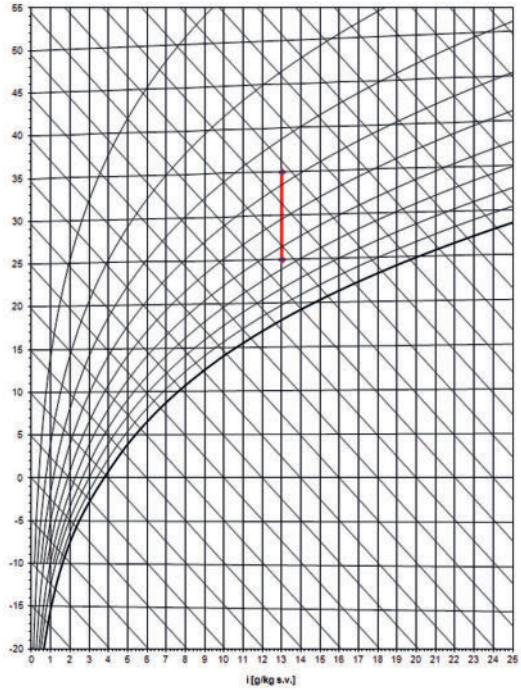
По дополнительному запросу, тепловой насос может быть оснащен четырехходовым переключающим клапаном. При его инициации холодильный цикл будет реверсирован и функционально испаритель и конденсатор поменяются друг с другом местами – теплообменник в приточном тракте установки станет охлаждать подаваемый в помещение воздух, а теплообменник в вытяжном тракте будет сбрасывать избыточное тепло в выбросной воздух, и/или в систему водоснабжения. Таким образом, в теплое время года приточный воздух будет охлаждаться для создания комфортных параметров воздуха в помещении бассейна.

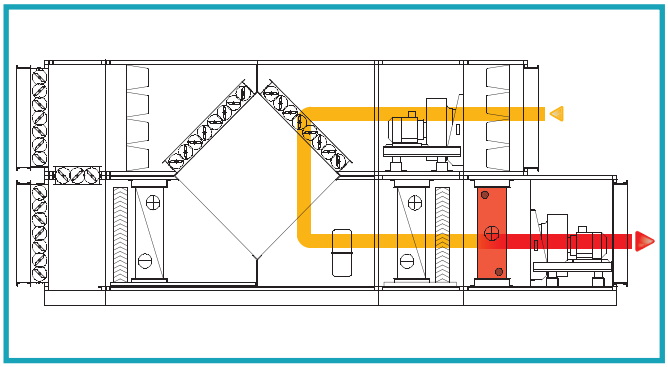


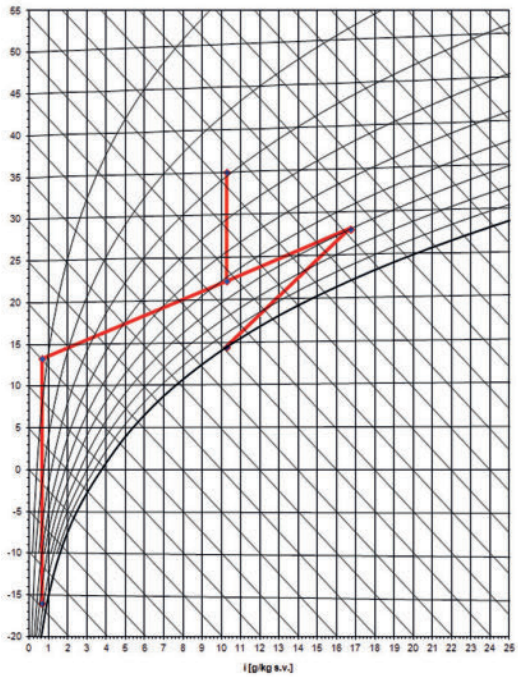


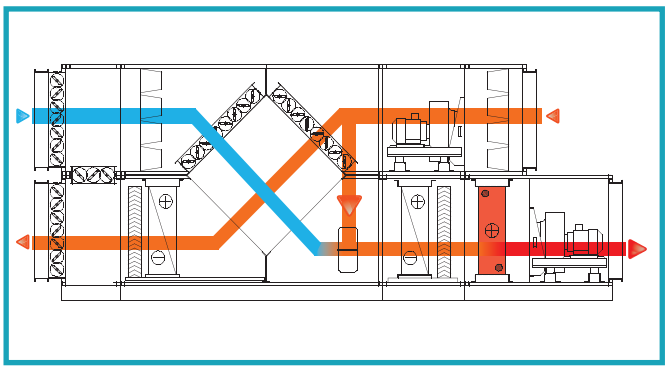
РАБОТА ДНЕМ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА

Осуществляется работа установки в режиме приточно-вытяжной вентиляции с частичной рециркуляцией вытяжного воздуха в приток. Дополнительно выполняет свою работу пластинчатый теплоутилизатор и тепловой насос по рекуперации тепла вытяжного воздуха. Таким образом осуществляется постоянный контроль и поддержание влажности в помещении бассейна, а также экономия тепловой энергии на нагрев воздуха. Количество наружного воздуха определяется исходя из соображений обеспечения необходимого санитарного минимума для дыхания и хорошего самочувствия посетителей. Обычно это составляет порядка 20÷40% от общей производительности установки.





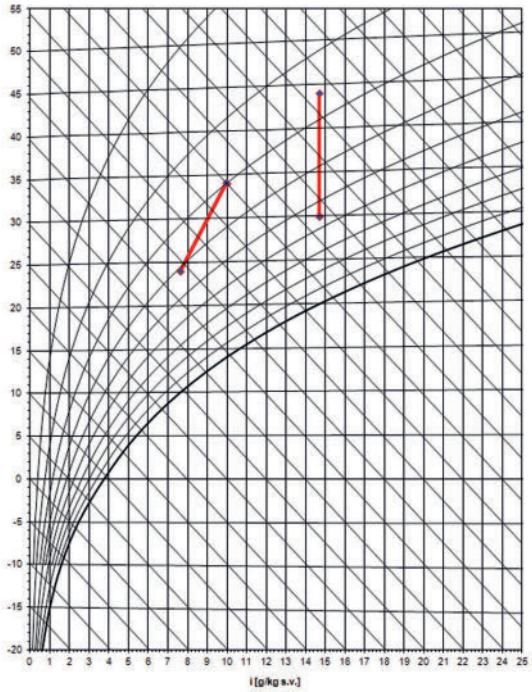


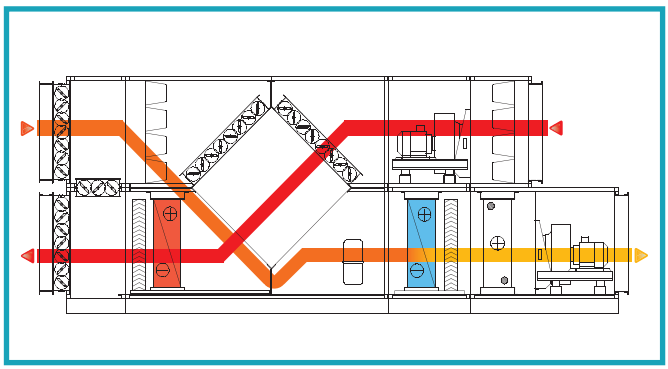


РАБОТА НОЧЬЮ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА

Автоматика контролирует температуру и влажность внутри помещения. При снижении температуры в помещении ниже заданного значения установка включается в режим быстрого прогрева помещения. В этом режиме воздух извлекается из помещения, вновь нагревается в водяном воздухонагревателе установки и подается обратно.

В случае повышения влажности установка работает также точно, но с небольшим подмесом наружного воздуха – для получения более сухой смеси.





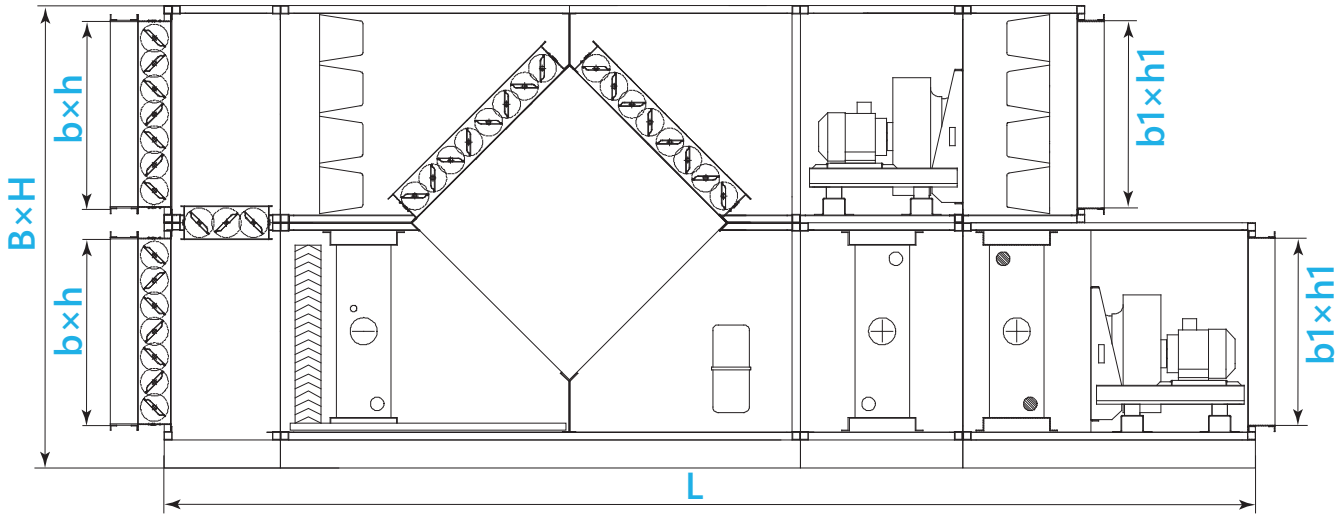
РАБОТА ДНЕМ В ТЕПЛОЕ ВРЕМЯ ГОДА

Установка подает в помещение исключительно наружный теплый воздух, и при этом вытяжной извлекается из помещения и выбрасывается на улицу. Рециркуляции воздуха не происходит. При комплектации установки четырехходовым клапаном переключения в режим охлаждения приточного воздуха также работает холодильная машина.

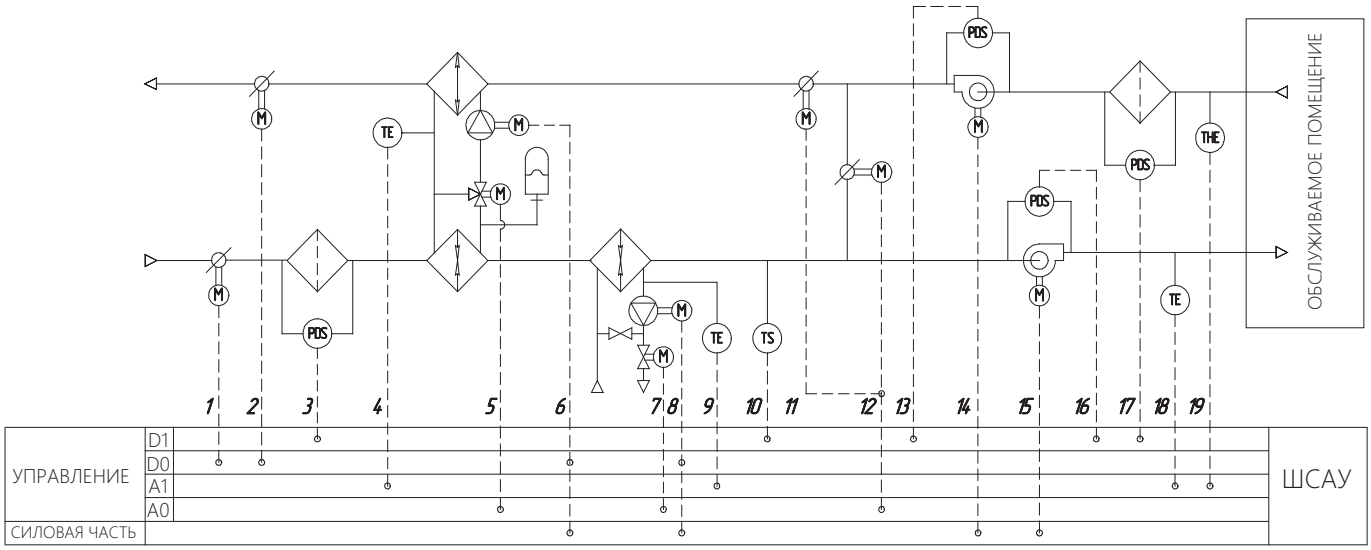
РАБОТА НОЧЬЮ В ТЕПЛОЕ ВРЕМЯ ГОДА

Автоматика контролирует влажность внутри помещения, и при её повышении сверх критического значения даёт команду на запуск установки. Если температура мокрого термометра наружного воздуха ниже температуры мокрого термометра воздуха в помещении, то установка работает в обычном режиме вентиляции. Если же температура мокрого термометра наружного воздуха выше температуры мокрого термометра воздуха в помещении, то установка работает на полной рециркуляции вытяжного воздуха с активацией холодильной машины для осушки воздуха. При снижении влажности до приемлемого уровня установка переводится в дежурный режим.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ АКВАРИС АКВ-5



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА АКВАРИС АКВ-5



1	датчик температуры наружного воздуха	11	реле перепада давления для контроля работы вытяжного вентилятора
2	управление электроприводом воздушного клапана (приток)	12	управление приводом регулирующего клапана на теплоносителе
3	управление электроприводом воздушного клапана (вытяжка)	13	управление циркуляционным насосом на теплоносителе
4	реле перепада давления для контроля запыленности фильтра на притоке	14	датчик защиты калорифера от замерзания по обратной воде
5	управление электроприводом воздушного дроссельного клапана (рециркуляция)	15	термостат защиты калорифера от замерзания по воздуху
6	управление электроприводом воздушного дроссельного клапана (байпас теплоутилизатора)	16	реле перепада давления для контроля запыленности фильтра на вытяжке
7	реле перепада давления для защиты теплоутилизатора от обмерзания	17	управление электродвигателем приточного вентилятора
8	управление компрессором теплового насоса	18	реле перепада давления для контроля работы приточного вентилятора
9	управление электроприводом воздушного клапана (рециркуляция)	19	канальный датчик температуры приточного воздуха
10	управление электродвигателем вытяжного вентилятора	20	канальный датчик температуры и влажности

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ АКВАРИС АКВ-5

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		Типоразмер								
		3,15	**5**	**6,3**	**8**	**10**	**12,5**	**16**	**20**	**25**
Область применения										
Минимальная и максимальная поверхность зеркала воды[1]	$м^2$	61	88	117	112	149	200	247	305	374
		98	166	235	218	308	413	540	684	848
Располагаемый расход воздуха и свободное давление										
Номинальный расход воздуха	$м^3/ч$	3150	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	25000
Свободное давление по притоку[2]	Па	400	400	400	400	450	450	450	450	450
Свободное давление по вытяжке[2]	Па	400	400	400	400	450	450	450	450	450
Установочная мощность (напряжение питания ~380 В/50 Гц)										
Приточный вентилятор[3]	кВт	1,5	2,2	2,2	3	4	4	5,5	7,5	11
Вытяжной вентилятор[3]	кВт	1,5	2,2	2,2	3	4	4	5,5	7,5	11
Компрессор теплового насоса	кВт	3,4	6,3	7,02	9,4	11,8	14,04	18,8	23,7	24,8
Уровень звукового давления (в помещении, на расстоянии 1 м)	дБ (А)	66	70	66	69	70	73	73	72	75
Производительность осушения										
Полная рециркуляция[4]	кг/ч	7,56	11,4	15,1	19,2	25,2	31,5	40,3	42	48
При рециркуляции[4]	кг/ч	20,95	34,3	45,4	57,7	73,4	92,7	117,5	121	133
Мощность нагрева теплового насоса										
Полная рециркуляция[4]	кг/ч	19	29	38	47	63	76	98	108	117
При рециркуляции[4]	кг/ч	23	37	42	59	71	94	119	123	140
Характеристики теплообменника нагревателя[6]										
Мощность	кВт	19	30	38	48	60	75	96	121	152
Расход теплоносителя	кг/ч	0,68	0,9	1	1,6	1,7	2	2,5	3,1	3,8
Гидравлическое сопротивление	кПа	1,2	3	4,6	6,6	9,1	7,4	12,6	10	18
Фильтр										
Класс очистки, приток	G4									
Класс очистки, вытяжка	G4									
Габаритные размеры, вес										
Ширина (В)	мм	750	1050	1350	1050	1350	1350	1650	1650	1950
Высота (Н)	мм	1770	1770	1770	2190	2190	2790	2790	3390	3390
Длина (L)[7]	мм	4270	4390	4440	5230	5520	6460	6510	6510	6985
Подключение воздуховодов HxB	b	615	915	1215	915	1215	1215	1515	1515	1815
	h	690	690	690	900	900	1200	1200	1500	1500
	b1	645	945	1245	945	1245	1245	1525	1525	1825
	h1	705	705	705	915	915	1215	1195	1495	1495
Подключение водяного нагревателя ∅	мм	35	35	35	35	57	57	57	57	2x57
Вес[7]	кг	689	909	1259	1371	1485	1827	2212	2504	2902

[1] данные приведены из расчета вентиляции помещения в теплый период наружным воздухом с параметрами +26° С/45%.
[2] средние значения.
[3] мощность при номинальном расходе воздуха и среднем значении сопротивления воздушной сети.
[4] согласно VDI 2089 B1-2010 для максимальной производительности по воздуху и параметрах воздуха в помещении +28° С/60%.
[5] при смешении 30% наружного воздуха с параметрами -8,9° С/57% (средняя температура зимних месяцев для Москвы) и 70% рециркуляционного с параметрами +28° С/60%.
[6] при условии компенсации недостающей мощности при 30% рециркуляции. Производительность установки номинальная. Нагрев до +30° С. График теплоносителя 80/60.
[7] справочно. Уточняются при заказе.

РАСЧЕТЫ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ БАССЕЙНОВ

Бассейны любого назначения являются очень энергоемкими зданиями, и должны быть тщательно спроектированы, чтобы обеспечить максимально эффективное использование затраченной энергии на нагрев воды и воздуха. Нагрузка на систему вентиляции в холодное время года составляет порядка 40%, нагрев воды – около 10% от полного теплопотребления здания бассейна. И по этому очень важно в основе проектирования применять решения позволяющие максимально эффективно возвращать тепло обратно. Применение оборудования для вентиляции помещений бассейнов с возможность рекуперировать тепло удаляемого воздуха позволяет существенно снизить затраты на нагрев приточного воздуха.

Кроме вышесказанного одной из основных задач системы вентиляции заключается в обеспечении комфортного микроклимата в помещении и защита строительных конструкций здания, а также отделочных покрытий и элементов декора.

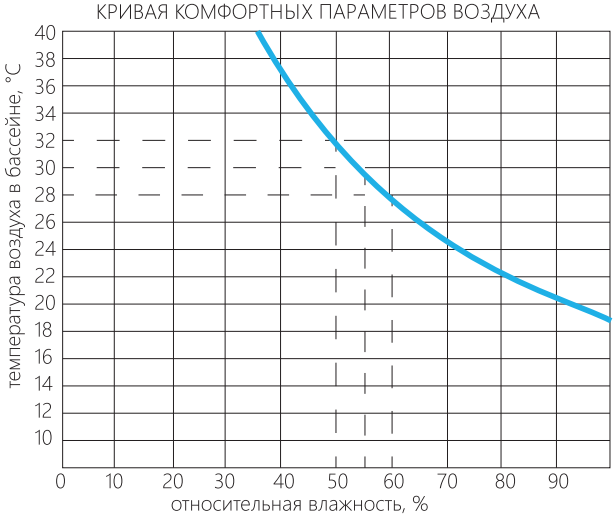
Зеркало воды бассейна, смоченные поверхности а также купающиеся являются активным источником испаряющейся влаги. Перенос влаги осуществляется за счет диффузии водяных паров из насыщенного слоя влажного воздуха у поверхности воды к воздуху в помещении. Здесь, согласно закона Дальтона, движущей силой процесса испарения является разность парциальных давлений между слоем влажного воздуха у поверхности воды и воздухом в помещении, и чем выше эта разница тем интенсивнее идет процесс испарения. Кроме этого немаловажными факторами интенсивного испарения влаги являются подвижность воздушной среды над поверхность зеркала воды, активность купающихся, наличие водных аттракционов, водных горок и фонтанов. Эти факторы как правило отражаются в расчетных формулах в виде эмпирических коэффициентов. Поэтому крайне важно контролировать процесс испарения путем поддержания расчетных параметров воздуха в помещении.

Согласно СП 31-113-2004 относительную влажность воздуха в залах ванн бассейнов рекомендуется принимать на уровне 50-65%. По данным Theodore Sterling Ltd., Arundel Research Associates and Simon Fraser University ("Criteria for human exposure to humidity in occupied buildings", ASHRAE Transactions, 1985, vol. 1, part 1) снижение относительной влажности в помещениях с постоянным пребыванием людей ниже 40%, и повышение свыше 60% влечет к увеличению риска заболевания людей различного рода заболеваниями.

Температура воздуха в зале должна быть на 1-2° С выше температуры воды.

Расчетную температуру воды в ваннах бассейнов следует принимать согласно приведенной ниже таблице.

КРИВАЯ КОМФОРТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУХА



НАЗНАЧЕНИЕ ВАНН БАССЕЙНОВ	РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ В ВАННАХ, °С
спортивные*	24-28
оздоровительные*	26-29
детские учебные до 7 лет 7 лет и старше	 30-32 29-30
охлаждающие	до 12
гидроаэромассажные бассейны типа «джакузи» с сидячими местами	35-39
бассейны для окунаний (при саунах)	до 15
бассейны развлекательные в аквапарках	28-30
прыжки в воду	28
обучение не умеющих плавать	29

* в бассейнах с трибунами для зрителей следует во время проведения соревнований предсматривать снижение температуры воды в ванне по нижнему пределу.

Подвижность воздуха в зонах нахождения занимающихся не должна превышать (СП 31-113-2004):

0,2 м/с – в залах ванн бассейнов (в том числе для оздоровительного плавания и обучения не умеющих плавать);

0,5 м/с – в залах для подготовительных занятий.

В действительности подвижность не должна превышать 0,15 м/с, во избежание сквозняков и интенсификации испарения.

РАСЧЕТ СУММАРНОЙ ВЫДЕЛЯЕМОЙ ВЛАГИ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В СЕБЯ СЛЕДУЮЩИЕ ШАГИ:

расчет количества испарившейся влаги из чаши бассейна;

расчет количества испарившейся с поверхности обходных дорожек;

расчет влагопоступлений от купающихся.

При расчете испарений в бассейнах с водными аттракционами, горками и фонтанами следует учитывает интенсивность испарения при активной барбатации воды.

Существует несколько методов по определению количества испаряющейся с поверхности бассейна влаги:

1 в отечественной практике рекомендованы зависимости приведенные в «Справочнике проектировщика. Вентиляция и кондиционирование воздуха» кн. 1, изд. 1992 г.

$$G=7{,}4\times(a_t+0{,}017\times v)\times(\rho_н-\rho_в)\times\frac{101{,}3}{\rho_{бар}}\times F,$$

где:

G – количество испаряющейся влаги с открытой водной поверхности площадью F ($м^2$), кг/ч;

v – относительная скорость движения воздуха над водной поверхностью, м/с;

a_t – коэффициент, зависящий от температуры воды в бассейне (0,022÷0,028 при $t_{воды}$=28÷40° С);

$\rho_в$ – парциальное давление водяного пара в воздухе рабочей зоны помещения, кПа;

$\rho_н$ – давление насыщенного водяного пара в воздухе при температуре, равной температуре воды, кПа;

$\rho_{бар}$ – барометрическое давление, кПа.

2 в США опираются на расчетные формулы публикуемые в справочнике американской ассоциации инженеров в области отопления, холодоснабжения и кондиционирования воздуха ASHRAE. Основная расчетная формула является модифицированным вариантом эмпирической зависимости опубликованной Уиллисом Хэвилэнд Кэрриером в 1918 году (W. H. Carrier. The temperature of evaporation, ASHVE Trans. 24 25-50, 1918):

$$\omega_\rho=4\times10^{-5}\times A\times(\rho_\omega-\rho_a)\times F_a,\ *$$

где:

A - площадь поверхности открытой водной поверхности;

ρ_w - давление насыщенного водяного пара в воздухе при температуре, равной температуре воды, кПа;

ρ_a - парциальное давление водяного пара в воздухе рабочей зоны помещения, кПа;

F_a - коэффициент учитывающий фактор активности

ТИП БАССЕЙНА	ФАКТОР АКТИВНОСТИ
в нерабочее время	0,5
частный бассейн	0,5
кондоминиум	0,65
лечебный	0,65
гостиничный	0,8
общественный, школьный	1,0
джакузи, спа	1,0
джакузи, водные горки	1,5 (минимум)

* формула справедлива при значении скрытой теплоты парообразования 2400 кДж/кг и скорости воздуха над водной поверхностью 0,05÷0,15 м/с.

3 в Великобритании для расчета количества испаряющейся влаги с водной поверхности бассейнов чаще используются формулы Бязина-Крумме :

ДЛЯ ДНЕВНОГО ПЕРИОДА

$$G=(0{,}118+0{,}01995\times A\times\frac{\Delta P}{1{,}333})\times F$$

где :

A – коэффициент занятости бассейна купающихся, зависящий от количества купающихся n (чел) и от площади бассейна F ($м^2$)

ТИП БАССЕЙНА	КОЭФФИЦИЕНТ ЗАНЯТОСТИ
общественные бассейны	0,5
гостиничные	0,4
частные	0,3

ΔP – разность между давлением водяных паров насыщенного воздуха при температуре воды в бассейне и парциальным давлением водяных паров в воздушной среде бассейна, мбар.

ДЛЯ НОЧНОГО ПЕРИОДА

$$G=(-0{,}059+0{,}0105\times\frac{\Delta P}{1{,}333})\times F$$

4 в Европе наибольшим авторитетом пользуются данные публикуемые в стандартах немецкого сообщества инженеров VDI:

$$\dot{M}_{D,\,B,\,u/b}=\frac{\beta_{u/b}}{R_D\times\dot{T}}\times(\rho_{D,\,W}-\rho_{D,\,L})\times A_B$$

где :

$\dot{M}_{D,B,u/b}$ - количество выделенной влаги с поверхности неиспользуемого ($M_{D,B,u}$) и используемого ($M_{D,B,b}$) бассейна, кг/ч

β_u, β_b - интенсивность влаговыделений в нерабочее и рабочее время, м/ч;

ТИП ПЛАВАТЕЛЬНОГО БАССЕЙНА	ИНТЕНСИВНОСТЬ ВЛАГОВЫДЕЛЕНИЙ, м/ч	
	в нерабочее время β_u	в рабочее время β_b
бассейн с укрытием водной поверхности	0,7	—
частный	7	21
общественный:		
глубина менее 1,35 м	7	28
глубина более 1,35 м	7	40
с установками волнообразования	7	50
водяные горки и площадки под водяными горками	7	50

R_D - газовая постоянная, Дж/(кг·К); для водяного пара принимают равной 461,52 Дж/(кг·К);
$\dagger$ - среднее арифметическое температур воды и воздуха, К;
$\rho_{D,W}$ - давление водяных паров насыщенного воздуха при температуре воздуха, равной заданной температуре вс (см. таблицу ниже);
$\rho_{D,L}$ - парциальное давление водяных паров при заданных температуре и относительной влажности воздуха в зал ваннами бассейна, Па;

$$\rho_{D,L} = \frac{\varphi \times \rho_{D,W}}{100\%}$$

где:

φ - относительная влажность воздуха, %

$A_в$ - площадь зеркала воды, м^2

t_W, °C	$\rho_{D.W}$, Па
15	1705
16	1817
17	1937
18	2064
19	2197
20	2338
21	2488
22	2644
23	2809
24	2984
25	3168
26	3363
27	3567
28	3782
29	4005
30	4246
31	4492
32	4755

Наиболее применимой является формула VDI 2089, с корректировкой по данным вычисленным по формуле Бязина-Крумме. Следует также учитывать, что при наличии водных аттракционов и высокой активности водной поверхности базовая расчетная формула VDI 2089 претерпевает некоторые изменения – изменяются коэффициенты интенсивности влаговыделений.

Далее проводятся вычисления влаговыделений с обходных дорожек можно воспользоваться приближенной формулой:

$$G_п \approx (6 \div 6{,}5) \times (t_В - t_М) \times F$$

где:

$G_п$ - количество выделенной влаги с поверхности обходных дорожек, г/ч
$t_В$ - температура воздуха в помещении по сухому термометру, °С
$t_М$ - температура воздуха в помещении по мокрому термометру, °С
F - площадь смоченных поверхностей обходных дорожек, м^2. Обычно принимается от 20% до 40% от всей площа обходных дорожек. Причем, чем больше площадь водного зеркала бассейна, тем меньше процент.

Влаговыделения от купающихся могут быть подсчитаны по формуле:

$$G_л = n \times w_л$$

где:

n - количество купающихся;
$w_л$ - количество влаги (г/час). Принимается при условии средней физической работы для температурно-влажностных параметров в помещениях бассейнов 28° С/60% на уровне 210 г/час

Массовый расход наружного воздуха, необходимый для ассимиляции влаги, выделяющейся в зале с ваннами бассейна, $M_{A.S.}$, кг/ч, определяют по формуле

$$G_В = \frac{W_{вл}}{d_{вв} - d_{вп}} \times 10^3$$

где:

$W_{вл}$ - суммарное выделение влаги в помещении бассейна;
$d_{вв}$ - влагосодержание воздуха в зале бассейна, г/кг;
$d_{вп}$ - влагосодержание приточного воздуха, г/кг:

$$d_{вп} = 0{,}622 \times \frac{\rho_{вп}}{\rho_{бар} - \rho_{вп}} \times 10^3$$

где:

$\rho_{вп}$ - парциальное давление водяного пара в приточном воздухе, Па (СНиП 23-01-99);
$\rho_{бар}$ - барометрическое давление, Па.

Расход наружного воздуха не может быть меньше санитарной нормы в соответствии со СП 60.13330.2012 (приложение К). Согласно СП 31-113-2004 удельный расход приточного воздуха должен быть не менее 80 м /ч на пловца и 20 м /ч на зрителя.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

VDI 2089 Blatt 1 Jan 2010
ASHRAE Handbook 2011 HVAC APPLICATIONS
Справочник проектировщика. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 1, изд. 1992 г.
Р НП "АВОК" 7.5-2012

СВОД ДЕЙСТВУЮЩИХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХСЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ БАССЕЙНОВ

СП 31-113-2004 Бассейны для плавания

СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование

СП 51.13330.2011 Защита от шума

СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение

СНиП 23-01-99 Строительная климатология

СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения

СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии

СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация зданий

СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения

СНиП 2.08.02-89 Общественные здания и сооружения (с изменениями № 1—5)

СНиП II-25-80 Деревянные конструкции

СП 35-101-2001 Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения

СП 35-103-2001 Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным посетителям

СанПиН 2.1.2.1188-03 Плавательные бассейны. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды. Контроль качества

СанПиН 2.1.2.1331-03 Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды аквапарков

СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества

СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод

СП 2.1.5.1059-01 Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения

ГОСТ 464-79 Заземления для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов проводного вещания и антенн, систем коллективного приема телевидения. Нормы сопротивления ПУЭ Правила устройства электроустановок

НПБ 88-2001 Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования

НПБ 104-03 Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ на установку АКВАРИС

заполненные опросные листы отправляйте по факсу или эл. почте в ближайшее представительство компании

НУЖНОЕ ОТМЕТИТЬ ☑

Наименование объекта по проекту: _____

Расположение объекта: _____

Заказчик: _____

Проектировщик: _____

Контактное лицо: _____

Телефон: _____ Факс: _____ e-mail: _____

Характеристики установки

Количество, шт.: _____ Сторона обслуживания: Справа ☐ Слева ☐

Исполнение кондиционера

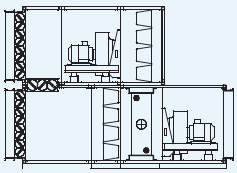


схема АКВ-1 ☐

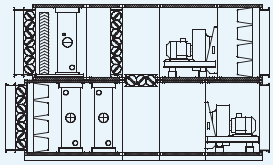


схема АКВ-2 ☐

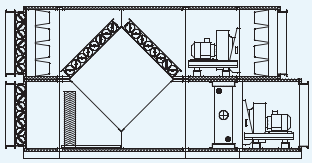


схема АКВ-3 ☐

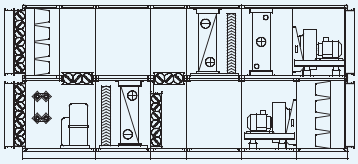


схема АКВ-4 ☐

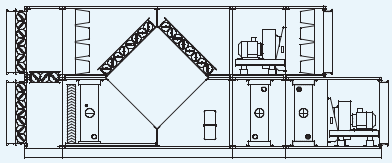


схема АКВ-5 ☐

		Приток	Вытяжка
Расход воздуха, м³/ч			
Свободное давление, Па			
Расчетные параметры воздуха	зимний период	$t_{уличн}$=_____°C	$t_{вытяжн}$=_____°C
		ϕ уличн=_____%	ϕ вытяжн=_____%
	летний период	$t_{уличн}$=_____°C	$t_{вытяжн}$=_____°C
		ϕ уличн=_____%	ϕ вытяжн=_____%

Характеристика воздухонагревателя жидкостного	Температура и влажность воздуха приточного	Температура теплоносителя	Производительность (необязательно)
	$t_{прит.}$=_____°C	$t_{вх}$=_____°C	
	ϕ прит.=_____%	$t_{вых}$=_____°C	_____кВт

Характеристики бассейна

Площадь поверхности воды, м²: _____

Объем помещения бассейна, м³: _____

Тип бассейна: частный ☐ спортивный ☐ школьный ☐ гостиничный ☐ аквапарк ☐ общественный ☐

Температура и влажность воздуха в помещении tпом = _____°C ϕ пом = _____%

Температура воды, °C _____

Количество купающихся, чел _____

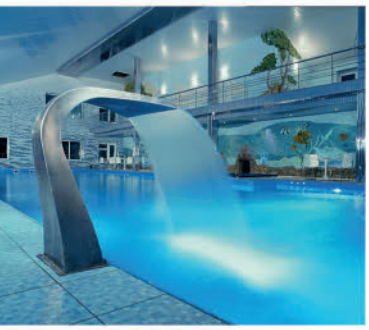
Время использования бассейна, час/сут _____

Опции

☐ охлаждение притока летом ☐ водяной конденсатор (нагрев воды) $t_{в1}$=_____°C

Подпись: _____ (расшифровка) _____ Дата: _____

Примечание: ответственность за заполнение опросного листа несет Заказчик



НАШИ РЕКВИЗИТЫ: ООО «ВЕЗА»

Факс:	+7 (495) 626-99-02
E-mail:	veza@veza.ru www.veza.ru
Главный офис: Региональный отдел Коммерческий отдел Технический отдел	142460, Московская обл., Ногинский р-он, п. Воровского, ул. Рабочая, 10а Тел.: +7 (495) 223-01-88/92/91
Московский офис:	111397, Москва, Зеленый пр-т, д20, 6-этаж, Тел.: +7 (495) 989-47-20, E-mail: msk@veza.ru

Региональные торгово-технические представительства:

«ВЕЗА» г. Белгород, Михайловское шоссе, д. 23
Телефон/факс: +7 (4722) 21-57-88, 20-71-94
E-mail: belgorod@veza.ru

«ВЕЗА» г.Брянск, Московский пр-т, д. 86
Телефон/факс: +7 (4832) 63-97-42, 67-69-96
E-mail: bcom@veza.ru

«ВЕЗА» г. Волгоград, пр. Ленина, д. 86, оф. 609
Телефон/ факс: +7 (8442) 23-01-98/ 88
E-mail: volgograd@veza.ru

«ВЕЗА» г. Воронеж, ул. Свободы, 69А бизнес центр «Капитал», оф.205
Телефон/факс: +7 (473) 296-9963/64
E-mail: voronezh@veza.ru

«ВЕЗА» г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 195, офис 648-650
Телефон/факс: +7 (343) 376-27-35/45, 376-28-59/60/61/65
E-mail: ural@veza-ural.ru

«ВЕЗА» г. Краснодар, ул. Ставропольская, д. 107/10
Телефон/факс: +7 (861) 279-01-19
E-mail: krasnodar@veza.ru

«ВЕЗА» г. Красноярск, ул. Киренского, д. 89, оф. 3-16
Телефон/факс: +7 (3912) 90-15-81, 90-37-12
E-mail: krasnoyarsk@veza.ru

«ВЕЗА» г. Нижний Новгород, ул. Рождественская, д. 39
Телефон/факс: +7 (831)433-84-39, 433-62-28
E-mail: nnov@veza.ru

«ВЕЗА» г. Новосибирск, ул. Вокзальная магистраль, д. 16, офис 807.1
Телефон/факс: +7 (383) 373-28-25
E-mail: novosibirsk@veza.ru

«ВЕЗА» г. Омск, ул.Яковлева, д.12
Телефон/факс: +7 (3812) 20-44-71 / 72 / 73
E-mail: omsk@veza.ru

«ВЕЗА» г. Пермь, ул. Монастырская, 12А-226
Телефон/факс: +7 (342) 235-02-76, 235-03-77
E-mail: perm@veza-ural.ru

«ВЕЗА» г. Ростов-на-Дону, ул. Вавилова, д. 58
Телефон/факс: +7 (863) 273-20-80
E-mail: rostov@veza.ru

«ВЕЗА» г. Самара, пересечение Московского шоссе
и ул. Киевская, ПРР «Караван»
Телефон/факс: +7 (846) 341-45-15, 340-96-20, 336-22-92
E-mail: samara@veza.ru

«ВЕЗА» г. Санкт-Петербург, пер. Челиева, д. 13
Телефон/факс: +7 (812) 703-00-07
E-mail: veza@veza-spb.ru

«ВЕЗА» г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 112, стр. 3, офис 407
Телефон/факс: +7 (3452) 546-920, 546-921
E-mail: tmn@veza-ural.ru

«ВЕЗА» г. Уфа, ул. Трамвайная, д. 2
Телефон/факс: +7 (347) 292-23-50/51, 231-29-12
E-mail: ufa@veza.ru

«ВЕЗА» г. Челябинск, ул Труда, д. 84
Телефон/факс: +7 (351) 247-52-72/ 73
E-mail:chelyabinsk@veza.ru

«ВЕЗА» г. Чехов, 142322, Московская обл., Чеховский р-н,
ул. Полиграфистов д.1 корп 2Б, офис 204
Телефон: +7 (496) 727-70-71
E-mail: chehov@veza.ru

«ВЕЗА-Верхневолжский регион» vv@veza.ru
г. Владимир vladimir@veza.ru
Телефон/факс: +7 (905) 147-01-10, (4922)34-92-50
г. Иваново ivanovo@veza.ru
Телефон/факс: +7 (4932) 34-32-87, 58-98-10
г. Кострома kostroma@veza.ru
Телефон/факс: +7 (4932) 34-32-87, 58-98-10
г. Тверь tver@veza.ru
Телефон/факс: +7 (4822) 41-89-99, 35-62-31
г. Чебоксары cheboksary@veza.ru
Телефон/факс: +7 (8352)48-11-75
г. Ярославль yaroslavl@veza.ru
Телефон/факс: +7 (4852) 69-50-30/40

«ВЕЗА» Беларусь, г. Гомель, ул. Объездная, д. 9
Телефон/факс: +375 (232) 21-54-13, (232) 21-54-49
E-mail: gomel@veza.ru

«ВЕЗА» Беларусь, г. Минск, ул. В. Хоружей, д. 25
Телефон/факс: +375 (17) 334-88-19, 334-87-63
E-mail: belarus@veza.ru

«ВЕЗА» Казахстан, г. Алматы, ул. Шевченко 164 Г, оф. 3
Телефон/факс: +7 (727) 277-63-23, 277-51-23, 277-68-27
E-mail: veza-azia@mail.ru

«ВЕЗА» Казахстан, г.Астана, ул. Пушкина, д.166
Телефон/факс: +7 (7172) 93-95-09, 93-95-10
E-mail: veza_astana@mail.ru

«ВЕЗА» Узбекистан, г. Ташкент, ул. А.Тимура, 62
Телефон/факс: +998 (71) 234-24-34, 234-04-84
E-mail: tashkent@veza.ru

«ВЕЗА» Украина, г. Харьков, ул. Котлова, д. 183
Телефон/факс: +380 (57) 712-91-54/55/56/57
E mail: veza@veza.com.ua
www.veza.com.ua