



Вентиляционные установки для помещения бассейна

**Практические основы
вентиляции и осушения
помещения бассейна**

Зачем нужна специальная система вентиляции и осушения помещения бассейна

1

Контроль влагосодержания воздуха

В помещении бассейна нужно не только поддерживать температуру воздуха, но и ограничивать влажность. Высокая влажность может привести к образованию конденсата, ржавчины и плесени на конструктивных элементах

2

Исключение образования конденсата

Вентиляция в бассейне должна работать непрерывно, поддерживая температуру и низкую влажность воздуха в зоне наружных ограждающих конструкций, обдувая и нагревая их. Если отключить вентиляцию, то в неподвижном воздухе возле холодных поверхностей образуются застойные зоны, где температура опустится ниже точки росы и произойдет выпадение конденсата.

3

Подача свежего воздуха для посетителей (по санитарным нормам) и удаление запахов

4

Создание комфортных условий для пребывания людей

5

Воздушное отопление помещения и точное поддержание температуры воздуха

6

Высокая энергоэффективность и снижение эксплуатационных затрат

Как температура и влажность влияют на энергозатраты

1

Температура воздуха в посещении бассейна должна быть немного (на 1–2°C) выше температуры воды. Если вода будет теплее воздуха, то испарение влаги значительно усилится

Рекомендуется принимать расчетную температуру воды в соответствии с СанПиН 2.1.2.1188:

- 30–32°C – для дошкольного возраста;
- 29–30°C – учебных заведений;
- 26–29°C – оздоровительных;
- 25–28°C – для спортивного плавания.

2

Точка росы ограждающих конструкций зависит от температуры наружного воздуха

Для снижения энергопотребления влажность должна меняться в зависимости от времени года. В холодный период рекомендуется поддерживать низкую влажность воздуха на уровне 45–50%. Летом влажность можно увеличить до 60–65%.



Варианты снижения влажности воздуха и другие особенности вентиляции для бассейна

1

Для уменьшения влажности воздуха используют два метода:

- Ассимиляцию влаги наружным воздухом, то есть подачу в помещение наружного воздуха с низким содержанием влаги и удаление из помещения влажного воздуха. Этот метод хорошо работает зимой при низком влагосодержании наружного воздуха.
- Конденсационное осушение на поверхности испарителя. На этом принципе работают осушители воздуха.

2

В помещении бассейна рекомендуется поддерживать незначительное разрежение (расход воздуха вытяжной системы должен быть на 10–15% выше, чем приточной). Это предотвращает распространения влажного воздуха и запахов из бассейна по другим помещениям.

3

В помещении бассейна должна обеспечиваться постоянная подвижность воздуха. Рекомендуется поддерживать в среднем 4-6 кратный воздухообмен.

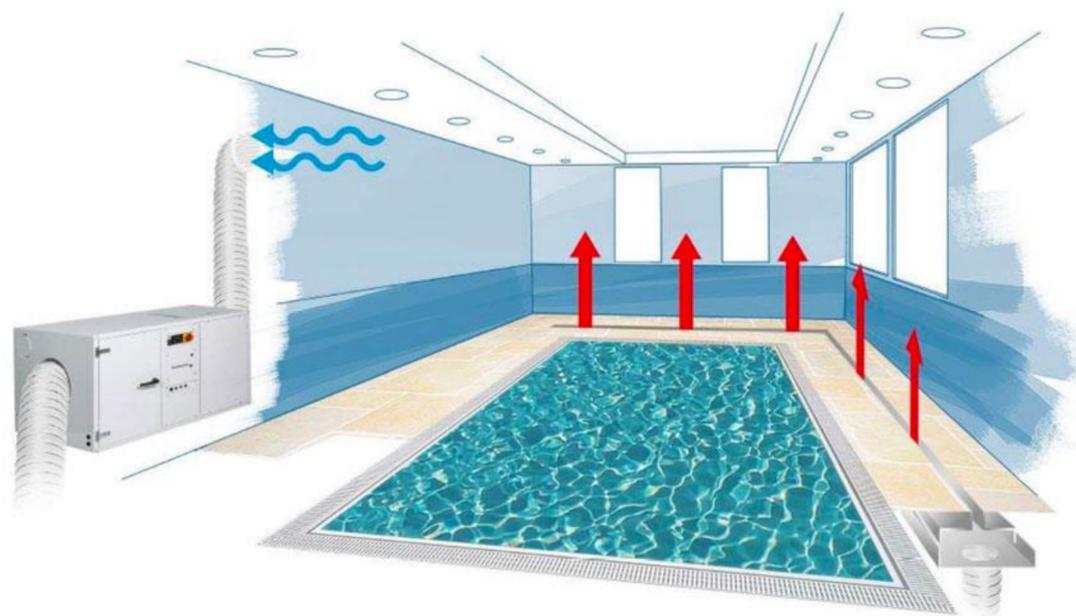
4

Рекомендуется использовать воздушное отопление. Точное поддержание температуры воздуха снижает объем испарений.

Рекомендации по организации воздухообмена

1

При выборе расположения воздухораспределителей нужно учитывать, что поток воздуха должен проходить вдоль холодных поверхностей (обычно вертикально вдоль окон) для их обдува и нагрева.



2

Необходимо ограничивать подвижность воздуха, поскольку это может создавать дискомфорт для посетителей бассейна и существенно усиливать испарение влаги.

3

Предпочтительна совместная подача воздуха с внутрипольными конвекторами.

4

Забор воздуха над чашей бассейна или с противоположной от подачи стороны.

5

Ограничение температуры воздушной струи в рабочей зоне.

Выбор вентиляционной установки для помещения бассейна

Энергоэффективная система вентиляции для помещения бассейна

1

Поддерживает заданный уровень влажности и температуру в помещении бассейна

2

Два режима работы:

- **Рабочий.** Когда в бассейне есть посетители, в помещение подается свежий воздух – не менее 80 м³/ч на человека.
- **Дежурный.** Когда в бассейне никого нет, вентустановка переходит в режим рециркуляции.

3

Контролирует влагосодержание и точку росы воздушной смеси

4

Автоматическая коррекция влажности в зависимости от температуры наружного воздуха зимой и летом

5

Воздушное отопление для точного поддержания заданной температуры воздуха, применяемое совместно с теплыми полами

6

Постоянная циркуляция: обдув и подача воздуха с низким влагосодержанием в зону окон и наружных стен

7

Наличие высокоэффективного полипропиленового рекуператора

8

Тепловой насос для дополнительного нагрева воздуха

9

Автоматическое регулирование температуры воздуха по температуре воды (опция WT)

Энергоэффективная система вентиляции для помещения бассейна

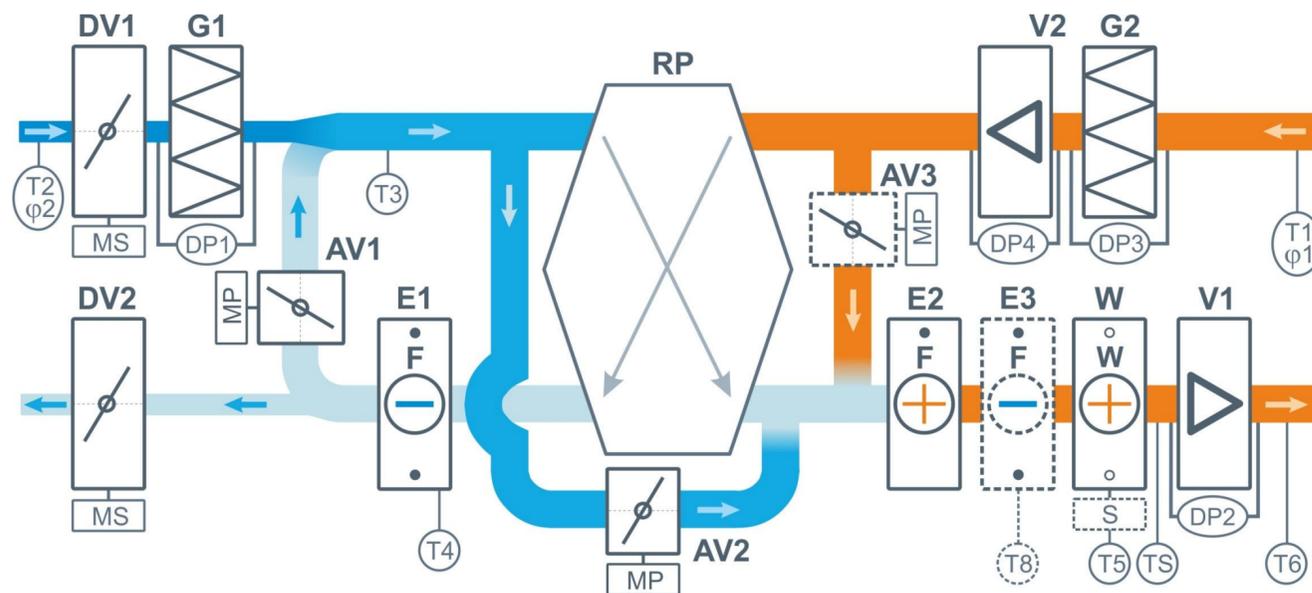
Выполняет все свои задачи с минимальным потреблением энергоресурсов

Техническое решение	Среднемесячное потребление тепла*	Среднемесячное потребление электроэнергии*	Переключение режима Рабочий / Дежурный	Рекуператор	Тепловой насос	Воздушное отопление	Удаленное управление
Прямоточная 1000 ПУ + ВУ	6 020 кВт×ч	732 кВт×ч	х	х	х	✓	опция
1000 Pool Pro	31 кВт×ч	322 кВт×ч	✓	✓	✓	✓	✓

* Для бассейна с площадью зеркала воды 25 кв.м.

Из чего состоят вентустановки для бассейна на примере Breezart Pool Pro

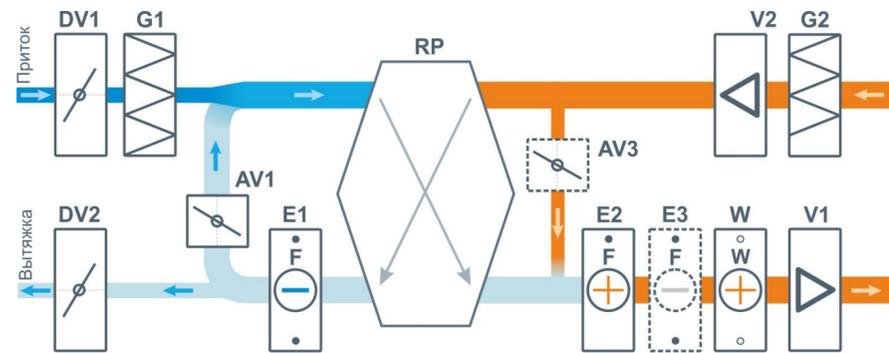
- Встроенная цифровая автоматика с датчиками и цветным сенсорным пультом.
- Двухступенчатая система рекуперации тепла: полипропиленовый рекуператор и тепловой насос (холодильная машина).
- ЕС-вентиляторы с функцией CAV (постоянный расход воздуха).
- Водяной нагреватель со смесительным узлом.
- Воздушные клапаны с электроприводами.
- Фильтры класса G4 на притоке и вытяжке.
- Теплоизоляция корпуса: минеральная вата плотностью 100 кг/м³.
- Дополнительный фреоновый или водяной охладитель (опция).
- Удаленное управление и мониторинг через web-интерфейс.



Режимы работы вентустановки Pool Pro

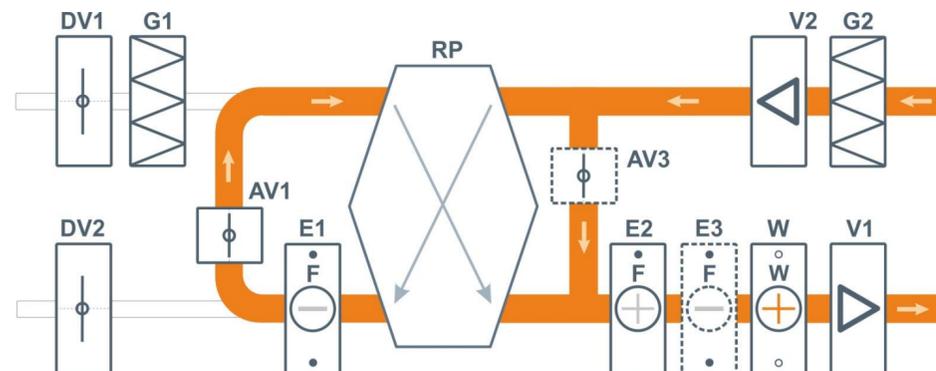
Зима, межсезонье и Лето Рабочий режим или Дежурный режим с осушением

В помещение подается необходимый по санитарным нормам объем свежего воздуха, вентиляторы переключаются на заданную максимальную скорость. Осушение воздуха производится: регулируемой подачей сухого наружного воздуха; включением компрессора.



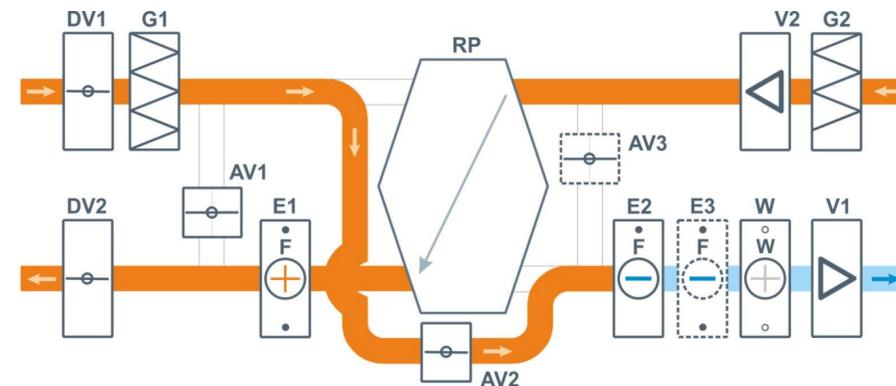
Дежурный режим без осушения

Вентустановка работает в режиме 100% рециркуляции, компрессор выключен. Скорость вентиляторов минимальна, водяной нагреватель поддерживает в помещении заданную температуру.



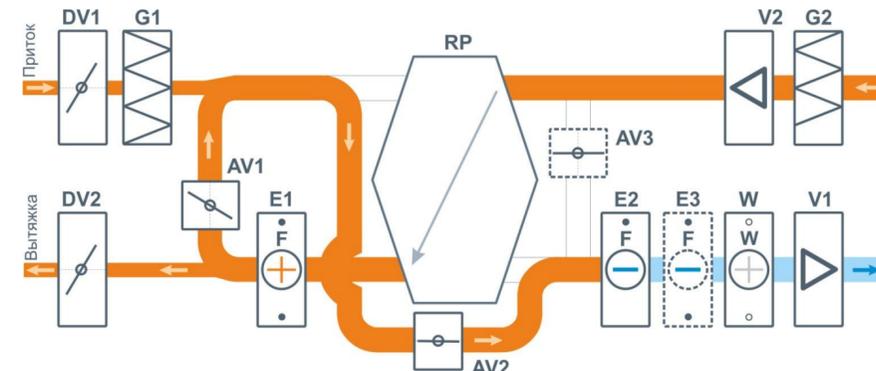
Лето+ | Рабочий режим с охлаждением или Дежурный режим с осушением

Вентустановка переходит на приток, вентиляторы переключаются на заданную максимальную скорость. Рекуператор и тепловой насос отключены. Если требуется охлаждение / осушение, включается встроенная холодильная машина в реверсивном режиме (опции CH / CE) или же внешний ККБ (опция CF).



Частичная рециркуляция

При высоком влагосодержании наружного воздуха вентустановка переходит на частичную рециркуляцию, подавая наружный воздух по санитарным нормам.



Выбор и сравнение основных серий вентустановок Breezart для помещения бассейна

Серия вентустановки	Airgy Eco Pro	Airgy Eco RP	Pool Pro	Aqua Pool RP	Aqua Pool DH	Pool DH VF	Aqua Pool SM	Aqua Pool Mix
Уровень решения	Премиум	Премиум	Бизнес	Бизнес	Бизнес	Бизнес	Эконом	Бюджет
Энергоэффективность (экономичность работы)	😊😊😊	😊😊😊	😊😊	😊😊	😊	😊	😐	😞
Сложность монтажных и пуско-наладочных работ	😊	😊	😊	😊	😊	😐	😐	😞
Пластинчатый рекуператор	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Тепловой насос	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗
Воздушное отопление	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
CAV-режим	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Удаленное управление	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Капитальные затраты	₽₽₽₽₽	₽₽₽₽	₽₽₽₽	₽₽₽	₽₽₽	₽₽₽	₽₽	₽

Критерии выбора системы вентиляции для помещения бассейна

1

Регион строительства и особенности климатической зоны расположения бассейна:

- Для регионов с продолжительной холодной зимой рекомендуется использовать систему с противоточным рекуператором.
- Для регионов с прохладным и сухим летним периодом достаточно осушения ассимиляцией влаги наружным воздухом.
- Для регионов с жарким летним периодом может потребоваться фреоновый охладитель с ККБ или встроенная холодильная машина с выносным конденсатором.

2

Габариты венткамеры и размещение оборудования

3

Доступные источники энергии (газ, электричество) и выделенная мощность

- Если источником тепла является электричество, то для снижения энергозатрат желательно использовать систему с рекуператором и тепловым насосом.

4

Энергоэффективность системы вентиляции и эксплуатационные затраты

Опции для различных климатических зон

1

Для регионов с холодным климатом:

- PW и PE – преднагреватель наружного воздуха:
PW (водяной) или PE (электрический).
- AR – управление дополнительными «теплыми» клапанами.



2

Для регионов с жарким и влажным климатом:

Конденсационное осушение и охлаждение приточного воздуха:

- SN – реверсивный тепловой насос: тепло/холод.
- SE – дополнительный выносной воздушный конденсатор. Позволяет работать при температуре наружного воздуха до +45°C.
- CQ – выносной водоохлаждаемый конденсатор.
- CF – фреоновый охладитель и управление ККБ.
- CW – водяной охладитель и управление узлом холодоснабжения.
- SR – рециркуляция с подмесом наружного воздуха и конденсационное осушение в режиме «Лето+»

Подбор вентиляционной установки с помощью on-line калькулятора

- Калькулятор на сайте breezart.ru позволяет выполнить автоматический расчет и подобрать подходящую вентустановку.
- Для повышения точности расчет выполняется для разных периодов года (лета, зимы, теплого и холодного межсезонья) выбранного региона – это гарантирует выбор модели с оптимальными параметрами.
- В результате расчета вы получаете список подходящих моделей разных серий и можете сравнить их по стоимости и энергоэффективности.

Модель	Опция охлаждения	Среднемесячное энергопотребление		Пиковая потребляемая мощность		Стоимость
		Тепловое	Электрич.	Тепловая	Электрич.	
<input type="radio"/> 1000 Eco Pro	Нет	26.5 кВт·ч	242 кВт·ч	3.3 кВт	2.1 кВт	2 578 100 Р
<input type="radio"/> 1000 Pool Pro	Нет	31.1 кВт·ч	322 кВт·ч	3.3 кВт	2.1 кВт	1 432 300 Р
<input type="radio"/> 1000 Pool DH-VF	Нет	76.0 кВт·ч	361 кВт·ч	5.5 кВт	2.1 кВт	960 100 Р
<input checked="" type="radio"/> 1000 Aqua Pool SM	Нет	321 кВт·ч	296 кВт·ч	7.6 кВт	1.0 кВт	728 200 Р
<input type="radio"/> 1000 ПУ + ВУ	Приведены для сравнения, не рекомендуется к применению!	6020 кВт·ч	732 кВт·ч	19.4 кВт	1.0 кВт	по запросу

Параметры выбранной модели в калькуляторе

В завершении расчета мы получаем рабочие технические параметры выбранной модели и её энергопотребление для заданных условий.

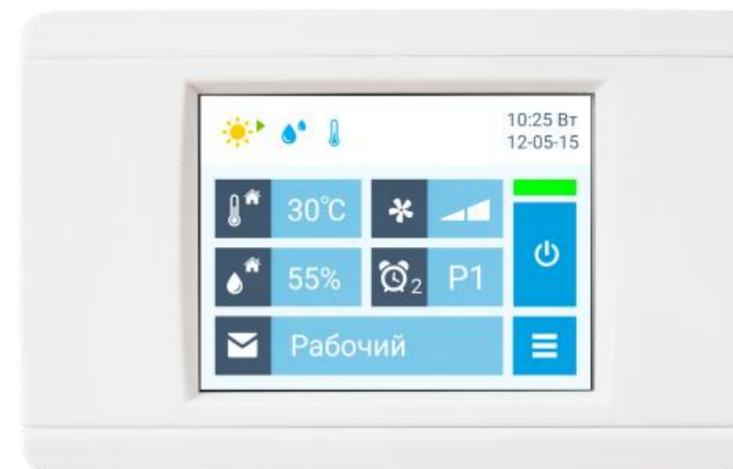
6 Параметры Breezart 1000 Aqua Pool SM

Тип оборудования	
Модель	Breezart 1000 Aqua Pool SM
Описание серии	ПВУ с камерой смешения
Расход и свободный напор воздуха	
Общий расход воздуха (приток + рециркуляция)	1000 м³/ч
Приток наружного воздуха	349 – 900 м³/ч
Свободный напор	200 Па
Тепловая мощность и параметры теплоносителя	
Расчетная потребляемая тепловая мощность	7.6 кВт (запас мощности нагревателя 50%)
Расход теплоносителя	0.32 т/ч (при температуре теплоносителя 80/60°C)
Ду труб, при длине труб до 30 м	20 мм (пп 25 мм)
Скорость теплоносителя падение давления на трубах	0.29 м/с 60 Па/п.м
Тип калорифера	W42
Параметры смесительного узла	3-х ходовая схема, Kvs 2.5
Максимально возможная тепловая мощность	11.4 кВт
Максимально возможная мощность воздушного отопления	3.8 кВт (применяется только совместно с теплым полом)
Расход теплоносителя (с воздушным отоплением)	0.49 т/ч (при температуре теплоносителя 80/60°C)
Ду труб, при длине до 30 м (с воздушным отоплением)	20 мм (пп 25 мм)
Скорость теплоносителя падение давления (с возд. отопл.)	0.43 м/с 136 Па/п.м
Мощность охлаждения	
Охлаждение при испарении воды из бассейна, зима лето	3.8 кВт 2.8 кВт
Электрическая мощность и параметры электропитания	
Максимальная потребляемая электрическая мощность	1.0 кВт
Потребляемая мощность вентилятора притока	0.5 кВт
Потребляемая мощность вентилятора вытяжки	0.5 кВт
Рабочее напряжение питания	220В – 1 фаза
Максимальный потребляемый ток	4.5 А
Шумовые характеристики	
Уровень шума LwA, дБ(А) (акустическая мощность): На выпуске На всасывании От корпуса	67 65 60
Уровень звукового давления LpA от корпуса, дБ(А):	47
Среднее энергопотребление	
Средняя потребляемая энергия, ориентировочные значения при заданных условиях:	
– тепловая энергия	321 кВт·ч в месяц
– электрическая энергия	296 кВт·ч в месяц

Возможности автоматики и пульта управления

Вентустановки комплектуются цифровой автоматикой JetLogic со всеми необходимыми датчиками и цветным сенсорным пультом. Возможности автоматики:

- Настройка недельных сценариев для автоматического переключения Рабочего / Дежурного режимов.
- Задание температуры для рабочего и дежурного режимов работы. Температура может поддерживаться как на выходе вентустановки, так и в помещении (воздушное отопление).
- Задание влажности в помещении для теплого и холодного периода года.
- Настройка и включение режима проветривания. Просмотр загрязненности и времени наработки воздушных фильтров.
- Подключение к системе «Умный дом» по Modbus RTU или Modbus TCP.
- Удаленное управление через web-интерфейс с возможностью уведомления об ошибках по e-mail.



Настройка

Включить вентустановку

Т зад.	Дежур.	Рабоч.	
	30	30	▲

Ф зад.	Зима	Лето	
	45	55	▼

Проветривание:
в 09:45 на 15 мин. ↻

Информация / Датчики

	Т, °С	Ф, %	Ф, г/кг
Заданные	25.0	50.0	10.12
На выходе	25.6	28.2	5.72
В помещ.	25.2	49.5	9.78
Наружн.	27.6	--	--
Воды в бас.	29.7		
Возд. см.	65.4		
Обр. воды	47.5		
Испарит.	5.2		

↻

Сервис – параметры

Расход воздуха в Дежурном режиме, в % от расхода в Рабочем режиме	56	▲
Подмес наружн. воздуха, %	17	▼
Максимальная Т воды, °С	28	↻

Сервис – опции

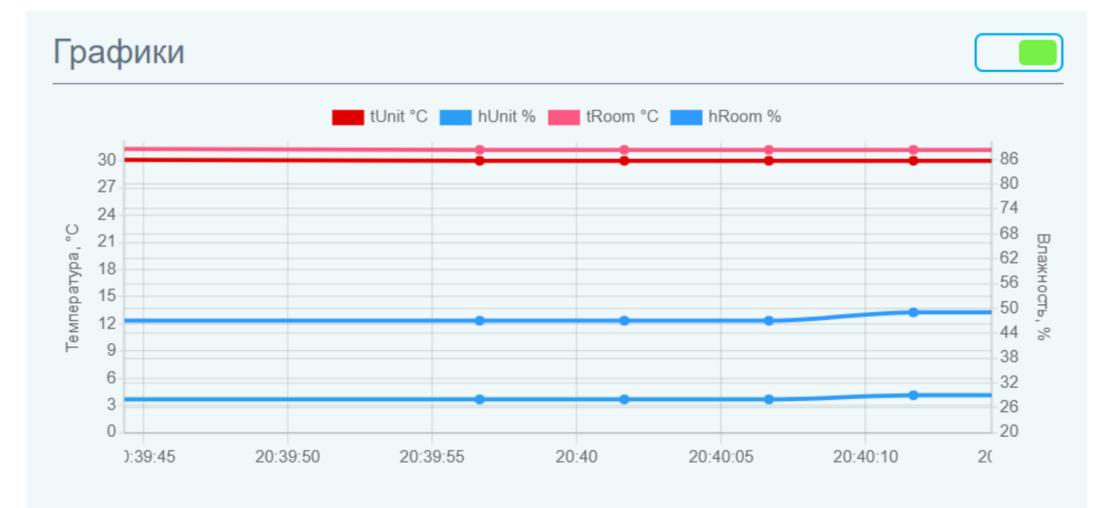
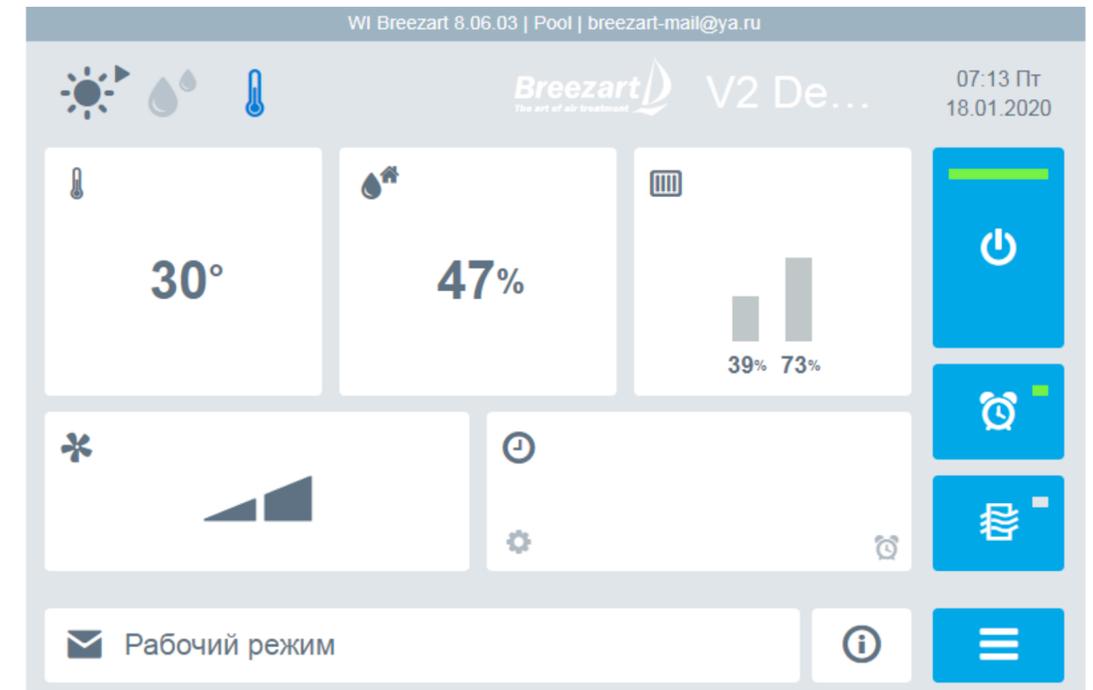
ДУ: Нет Да

<input checked="" type="checkbox"/> Воздушное отопление	<input type="checkbox"/> Упр. котлом
<input checked="" type="checkbox"/> WH Изм. влажн. Зима/Лето	<input checked="" type="checkbox"/> Отображать Т и ф в помещ.
<input checked="" type="checkbox"/> WT (Твозд. по Тводы)	
<input checked="" type="checkbox"/> Откл. при загр. фильт.	↻

Удаленное управление через web-интерфейс

Вентиляционными установками можно управлять через интернет с помощью браузера Chrome или Safari. Для этого достаточно подключить пульт к интернету, фиксированный внешний IP не нужен. Основные возможности web-интерфейса:

- Переключение Рабочего и Дежурного режимов.
- Просмотр показаний датчиков.
- Просмотр ошибки, в том числе по отдельным узлам, с расшифровкой кодов. Если система работает нормально (ошибок нет), можно посмотреть последнюю возникшую ошибку.
- Отправка сообщений об ошибке по e-mail.
- Настройка сценариев.
- Просмотр графиков температуры, влажности и других параметров.



Выполненные проекты

Оборудование Breezart установлено более чем в 30 регионах России и ближнего зарубежья, обеспечивая комфортный микроклимат в общественных и частных плавательных бассейнах. Наше оборудование также используется для технологического охлаждения и осушения воздуха. Некоторые из объектов:

- **Океанариум в Крокус Сити, Москва.** Система осушения воздуха организована на базе канальных осушителей воздуха Breezart 3700 Pool DH и Breezart 2700 Pool DH.
- **ЧОУ «Газпром школа Санкт-Петербург», Санкт-Петербург.** Система вентиляции организована на базе приточно-вытяжной установки Airgy 20000 Eco Pro.
- **Курорт Alean Family Biarritz, Геленджик.** Система вентиляции организована на базе приточно-вытяжной установки Breezart 25000 Aqua Pool RP.
- **Спортивный плавательный бассейн, Казахстан, Акмолинская область, Шортанды.** Система вентиляции организована на базе приточно-вытяжной установки Breezart 12000 Pool Pro.
- **Оздоровительный комплекс олимпийского резерва ГБУ «ЦФКиС» ФОК Малино, Москва, Зеленоград.** Система вентиляции организована на базе приточно-вытяжной установки Breezart 8000 Pool Pro.





Спасибо за внимание

Больше информации – на сайте breezart.ru