

### 7. Установки для бассейнов

#### 7.1. Общие сведения

Крытые бассейны - это объекты, которые характеризуются большим количеством влаги, испаряемой с поверхности зеркала воды и мокрых поверхностей пола. Учитывая этот факт, бассейны должны располагать эффективной вентиляционной системой, поддерживающей относительную влажность и температуру воздуха на соответствующем уровне. Слишком высокая влажность воздуха создает тепловой дискомфорт людей, находящихся в бассейне, а также разрушающе влияет на строительные конструкции здания. Водяной пар конденсируется на холодных поверхностях и вызывает коррозию конструктивных элементов, а также плесневение и эрозию строительных перегородок.

Из-за большой площади остекленных перегородок в бассейнах происходят также большие потери тепла. В общественных бассейнах параметры внутреннего воздуха обычно удерживаются в пределах 28°C/60% - 30°C/55%, при этом температура воды на 2-4 градуса ниже. В случае лечебных бассейнов температура воды всегда выше.

В связи с необходимостью поддержания условий теплового комфорта, относительная влажность воздуха не должна превышать 65%, а абсолютная влажность 14,3 г/кг (по VDI 2089).

#### Определение количества испаряемой влаги

Величина испаряемой влаги зависит от габаритов бассейна, интенсивности его использования (числа купающихся), температуры воды, а также влажности и температуры внутреннего воздуха.

Существует много методов определения количества испаряемой влаги, разработанных различными авторами. Ниже приведены для примера две формулы.

Немецкая норма VDI 2089 представляет следующее:

$$M = \varepsilon \cdot F \cdot (p_w' - p_w) \cdot 10^{-3} \text{ [кг/ч]}$$

Где:

$p_w'$  – давление насыщения водяного пара при температуре воды, гПа

$p_w$  – парциальное давление пара при параметрах внутреннего воздуха, гПа

$F$  – площадь поверхности зеркала воды, м<sup>2</sup>

$\varepsilon$  – эмпирический коэффициент

$\varepsilon = 0,5$  - крытый бассейн

$\varepsilon = 5$  - спокойная поверхность

$\varepsilon = 10$  - частные бассейны

$\varepsilon = 20$  - общественные бассейны

$\varepsilon = 28$  - большие рекреационные бассейны

$\varepsilon = 30$  - искусственная волна

Из практических соображений более подходящей кажется формула, представленная в справочнике Рецнагла:

$$M = \sigma \cdot F \cdot (x'' - x_w) \cdot 10^{-3} \text{ [кг/ч]}$$

Где:

$x''$  – содержание влаги в насыщенном воздухе при температуре воды, г/кг

$x_w$  – содержание влаги во внутреннем воздухе, г/кг

$F$  – площадь поверхности зеркала воды, м<sup>2</sup>

$\sigma$  – коэффициент испарения, кг/(м<sup>2</sup>ч)

$\sigma = 10$  - частные бассейны, спокойная поверхность

$\sigma = 20$  - общественные бассейны

$\sigma = 30$  - бассейны с искусственной волной

#### Определение требуемого воздухообмена

Количество вентиляционного воздуха рассчитывается для наиболее неблагоприятных условий, т.е. для самой высокой относительной влажности наружного воздуха, используемого для удаления испаряемой влаги. В летнее время эта влажность может составлять 11-12 г/кг, зато зимой падает до значения 1-3 г/кг.

$$v = \frac{M \times 10^3}{(x_w - x_z)} \quad [\text{м}^3/\text{ч}]$$

Где:

$x_w$  – содержание влаги во внутреннем воздухе, г/кг

$x_z$  – содержание влаги во внешнем воздухе летом, г/кг

(при расчетных параметрах воздуха в Польше 30°C/45%  $x_z = 12$  г/кг)

Итак, количество наружного воздуха, необходимое для ассимиляции испаряемой влаги, зимой значительно ниже, чем летом. Это означает, что установка может работать с большой долей рециркуляционного воздуха. Также в ночное время, когда бассейном не пользуются, количество испаряемой влаги значительно меньше, а эффективность установки с тепловым насосом, работающей при полной рециркуляции, достаточна для его ассимиляции.

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Установки для бассейнов типа AF-B фирмы Frapol применяются для вентиляции, осушения и отопления всех видов крытых частных, гостинничных и общественных бассейнов рекреационного, спортивного и лечебного характера. Они характеризуются специфической для этого типа применений системой обработки воздуха, устойчивостью к коррозии и действию соединений хлора. В состав поставки установки входит интегральная система автоматики.

#### ПОДБОР И КОНФИГУРАЦИЯ УСТАНОВОК

Установки AF-B имеют модульную конструкцию, это означает, что они могут индивидуально комплектоваться из представленных подузлов в зависимости от потребностей данного проекта. В дальнейшей части каталога приведены примеры чаще всего встречаемых конфигураций установок для бассейнов.

#### ПОДУЗЛЫ

##### Корпус

Корпус изготовлен на жестком алюминиевом каркасе с сэндвич-панелями из оцинкованной стали с изоляцией из негорючей минеральной ваты. Снаружи панели стандартно покрыты лаковой краской белого цвета (RAL 9010). С целью обеспечения устойчивости к коррозии и действию соединений хлора все внутренние поверхности и конструкционные элементы покрыты эпоксидным лаком (толщина слоя краски около 50 мкм).

Ко всем секциям, входящим в состав установок, обеспечен лёгкий доступ со стороны обслуживания путём снятия смотровых панелей или открытия инспекционных дверей. Опционально, установка может быть оснащена внутренним освещением, а дверки инспекционными окошками. Стандартный корпус оснащён несущей рамой из профилей холодной гибки, выполненных из оцинкованной листовой стали. Соединение с вентиляционными каналами осуществляется эластичными вставками.

##### Воздушные клапаны

Многоплоскостные противоходные воздушные клапаны выполнены из штампованных алюминиевых профилей. Лопасты снабжены резиновыми уплотнителями, гарантирующими высокую герметичность.

##### Фильтры

Карманные фильтры класса G4 выполнены из синтетического нетканого материала стандартных размеров. По желанию, существует возможность применения фильтров другого класса.

#### Вентиляторы и двигатели

Используются радиальные вентиляторы двухстороннего всасывания высокой эффективности на ременной передаче. Корпус и ротор вентилятора эпоксидированы. Вентиляторный агрегат закреплён на виброизоляторах, которые успешно предотвращают перенос вибраций на корпус. Выходное отверстие вентилятора соединено с корпусом эластичной вставкой. Стандартно, для привода вентилятора используется трёхфазный двигатель, питаемый напряжением 400В, степень защиты IP55, класс изоляции F. Двигатели приспособлены к работе с инвертером. Опционально существует возможность применения двухскоростных двигателей. Секция вентилятора оборудована сервисным выключателем, с фабрично выполненной кабельной разводкой.

#### Водяной нагреватель

Водяные нагреватели выполнены из металлических трубок, на которых смонтирован пакет ламелей из эпоксидированного алюминия. Теплообменники размещаются в корпусе из лакированной оцинкованной листовой стали. Коллекторы и колена также лакированы эпоксидным лаком. Допускаемая температура подачи воды составляет 130°C, а рабочее давление 1,6 МПа.

#### Перекрестноточный теплоутилизатор

Рекуперационный теплообменник высокой теплоотдачи выполнен из эпоксидированного алюминия с развёрнутой поверхностью теплообмена. Рама теплообменника выполнена из устойчивых к коррозии, порошкволакированных профилей. Теплообменник оснащён обходным дроссельным клапаном (by-pass) и поддоном для конденсата.

#### Тепловые трубы (термосифон)

Теплоутилизатор выполнен из вертикальных медных трубок, на которых смонтирован пакет ламелей из эпоксидированного алюминия. Корпус теплоутилизатора выполнен из лакированной оцинкованной листовой стали. Система заполнена хладагентом R407C. Теплоотдача тепловых труб сравнима с теплоотдачей перекрестноточного теплоутилизатора, однако его КПД возрастает при более высоких наружных температурах. Применение тепловых труб, по сравнению с перекрестноточным теплоутилизатором, позволяет уменьшить длину установки, однако поток удаляемого тёплого воздуха должен протекать через нижнюю часть установки. Теплообменник оснащён обходным дроссельным клапаном (by-pass) и поддоном для конденсата.

#### Тепловой насос

В состав системы теплового насоса входит испаритель, конденсатор, герметичный компрессор высокой отдачи, а также система охлаждения. Испаритель и конденсатор выполнены из медных труб, на которых смонтирован пакет ламелей из эпоксидированного алюминия. Корпус теплообменника выполнен из лакированной оцинкованной листовой стали. Компрессор закреплён на виброизоляторах, которые эффективно предотвращают перенос вибраций на корпус. В состав системы охлаждения входят: смотровое стекло, фильтр и осушитель хладагента, терморегулирующий вентиль, регулятор низкого и высокого давления, манометры низкого и высокого давления, цепи управления и защиты, а также необходимая арматура. Система заполнена хладагентом R407C. Опционально, тепловой насос может быть оснащён дополнительным пластинчатым конденсатором, для подогрева воды в бассейне или хозяйственной воды в периоды, когда производительность конденсатора нагревающего воздух превышает потребность. Система теплового насоса подбирается индивидуально для каждого проектного решения.

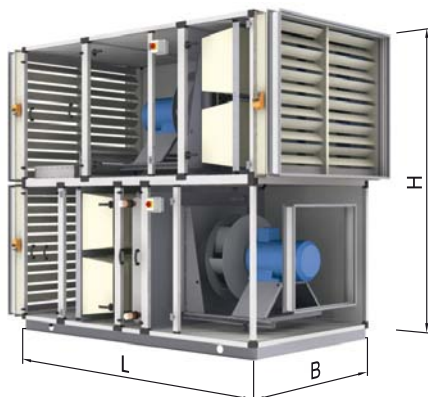
#### Автоматика

Установки для бассейнов поставляются вместе с полной системой автоматике, которая поддерживает заданную температуру и относительную влажность в помещении бассейна, регулируя количество свежего воздуха и управляя отдельными подузлами установки, выбирая наиболее экономный режим работы в зависимости от времени года. Параметры температуры и влажности, а также время эксплуатации бассейна в отдельные дни недели могут регулироваться обслуживающим персоналом бассейна. Система автоматике состоит из электрощкафа, измерительных и регулирующих элементов, таких как контроллер, датчики температуры и влажности, сервомоторы, прессостаты и регулирующие клапаны. В состав шкафа входит цепь питания, цепь управления. Цепь питания включает в себя все необходимые реле, контакторы, предохранители, автоматы защиты и т.п., цепь управления - программируемый контроллер, часы управления и выходы внешних аларм-сенсоров. Система автоматике может быть оснащена дополнительными опциями, такими как панель дистанционного управления или же возможность взаимодействия с системой диспетчеризации. Детали согласовываются индивидуально, перед поставкой установки.

# 7. Установки для бассейнов

## 7.2. Установки для бассейнов с рециркуляцией, тип R

### 7.2. Установки для бассейнов с рециркуляцией, тип R



В установках типа R предусмотрена одна ступень утилизации тепла, реализованная путём рециркуляции. Установки предназначены для вентиляции, осушения и отопления крытых частных, общественных и спортивных бассейнов. В состав установки входит камера смешивания, приточный и вытяжной вентилятор, водяной нагреватель и карманные фильтры класса G4. Водяной нагреватель делает возможным подогрев приточного воздуха до 45°C при самой низкой внешней температуре, благодаря чему установка может использоваться для покрытия полных или частичных теплотерь объекта.

Параметры установки		AF 10	AF 15	AF 20	AF 25	AF 30	AF 35	AF 40	AF 45	
Оптимальный расход	м³/ч	3430	5570	8260	10980	14000	18270	23300	27930	
Максимальный расход		4340	7060	10460	13910	17730	23140	29510	35380	
Доля внешнего воздуха	%	0-100								
Эффективность осушения <sup>1) 2)</sup>	кг/ч	22	35	53	70	89	116	148	178	
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ напряжение питания 3 x 400 В, 50 Гц										
Приток, номин. мощ. двигат. вентилятора <sup>2) 3) 5)</sup>	кВт	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	7.5	11	
Вытяжка, номин. мощ. двигат. вентилятора <sup>2) 3) 5)</sup>		1.1	2.2	2.2	3	4	5.5	7.5	7.5	
АКУСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ										
Уровень акуст. мощности, приточный канал <sup>2) 3)</sup>	дБ(А)	77	80	90	94	91	93	97	95	
Уровень акуст. мощности, вытяжной канал <sup>2) 3)</sup>		73	77	86	90	91	91	91	92	
Уровень звука в окружение на расст. 1 м <sup>2) 3) 4)</sup>		59	62	70	74	74	74	76	74	
РАЗМЕРЫ И ВЕС										
Ширина	В	мм	750	1080	1080	1360	1360	1690	1690	1970
Высота	Н		1600	1600	2260	2260	2820	2820	3480	3480
Длина	Л		2300	2450	2680	2930	3130	3230	3530	4180
Выходное отверстие вентилятора А	А		322	361	453	507	569	638	715	801
Ширина воздушного клапана	b		670	1000	1000	1280	1280	1610	1610	1870
Высота воздушного клапана	h		650	670	1000	1000	1280	1280	1610	1590
Вес			кг	530	710	930	1150	1370	1650	2070

1) По VDI 2089 (влажность приточного воздуха = 9г/кг, влажность воздуха в помещении бассейна = 14,3 г/кг)

2) Оптимальный расход воздуха

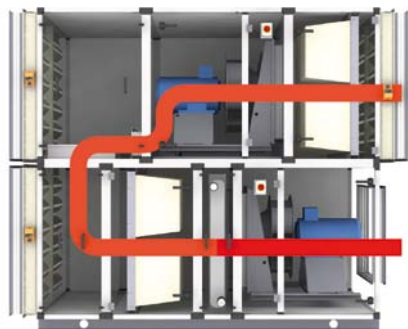
3) Располагаемый напор 300 Па

4) В свободном звуковом поле

5) 1-скоростной двигатель

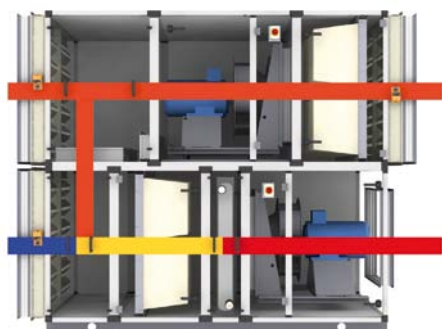
#### РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ УСТАНОВКИ

##### Отопление зимой, в ночное время. Полная рециркуляция.



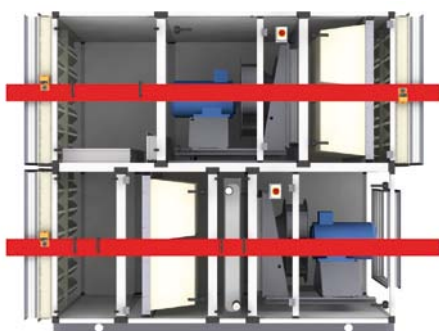
В тот период, когда бассейном не пользуются, а допустимая влажность внутреннего воздуха не превышена, работает только приточный вентилятор и водяной нагреватель, который подогревает воздух, поддерживая заданную температуру. Вентилятор может работать на меньшей производительности. Если заданная температура будет превышена, существует возможность выключения вентилятора. В случае превышения допустимой влажности, установка переходит на режим работы, как во время пользования бассейном.

##### Работа зимой и в переходной период во время пользования бассейном.



В тот период, когда бассейн используется, работают оба вентилятора. Заданная влажность внутреннего воздуха бассейна поддерживается с помощью регулировки количества наружного воздуха, смешиваемого с рециркуляционным воздухом, а затем нагреваемого на водяном нагревателе до требуемой температуры. Количество наружного воздуха никогда не падает ниже установленного минимума, следующего из санитарных требований. В обоснованных случаях существует возможность снижения воздухопроизводительности установки при низких наружных температурах.

##### Работа в летний период во время пользования бассейном.

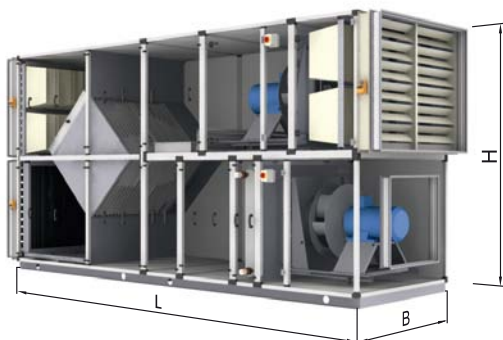


При высоких наружных температурах установка работает только на наружном воздухе, а нагреватель отключен.

## 7. Установки для бассейнов

### 7.3. Установки для бассейнов с рециркуляцией и перекрестноточным теплоутилизатором, тип R-WKR

#### 7.3. Установки для бассейнов с рециркуляцией и перекрестноточным теплоутилизатором, тип R-WKR



В установках типа R-WKR предусмотрены две ступени утилизации тепла, она предназначена для вентиляции, осушения и отопления крытых частных, общественных и спортивных бассейнов. Рекуперация тепла в перекрестноточном теплоутилизаторе гарантирует существенное снижение эксплуатационных затрат. В состав установки входит перекрестноточный рекуперационный теплообменник, камера смешивания, приточный и вытяжной вентилятор, водяной нагреватель и карманные фильтры класса G4. Водяной нагреватель делает возможным подогрев приточного воздуха до 45°C при самой низкой внешней температуре, благодаря чему установка может использоваться для покрытия полных или частичных тепловых потерь объекта.

Параметры установки		AF 10	AF 15	AF 20	AF 25	AF 30	AF 35	AF 40	AF 45	
Оптимальный расход	м³/ч	3430	5570	8260	10980	14000	18270	23300	27930	
Максимальный расход		4340	6980	10460	13850	17730	23140	27100	32250	
Доля внешнего воздуха	%	0-100								
Эффективность осушения <sup>1)2)</sup>	кг/ч	22	35	53	70	89	116	148	178	
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ напряжение питания 3 x 400 В, 50 Гц										
Приток, номин. мощ. двигат. вентилятора <sup>2) 3) 5)</sup>	кВт	2.2	3	3	4	5.5	7.5	11	11	
Вытяжка, номин. мощ. двигат. вентилятора <sup>2) 3) 5)</sup>		1.5	3	3	4	5.5	7.5	11	11	
АКУСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ										
Уровень акуст. мощности, приточный канал <sup>2) 3)</sup>	дБ(А)	80	82	91	95	92	96	97	95	
Уровень акуст. мощности, вытяжной канал <sup>2) 3)</sup>		77	79	89	93	93	92	94	93	
Уровень звука в окружение на расст. 1 м <sup>2) 3) 4)</sup>		62	64	73	75	75	75	77	75	
РАЗМЕРЫ И ВЕС										
Ширина	В	мм	750	1080	1080	1360	1360	1690	1690	1970
Высота	Н		1600	1600	2260	2260	2820	2820	3480	3480
Длина	Л		3700	3850	4430	4680	5380	5480	6230	6880
Выходное отверстие вентилятора А	А		322	361	453	507	569	638	715	801
Ширина воздушного клапана	b		670	1000	1000	1280	1280	1610	1610	1870
Высота воздушного клапана	h		650	670	1000	1000	1280	1280	1610	1590
Вес			кг	810	1050	1430	1700	2190	2560	3590

1) По VDI 2089 (влажность приточного воздуха = 9г/кг, влажность воздуха в помещении бассейна = 14,3 г/кг)

2) Оптимальный расход воздуха

3) Располагаемый напор 300 Па

4) В свободном звуковом поле

5) 1-скоростной двигатель

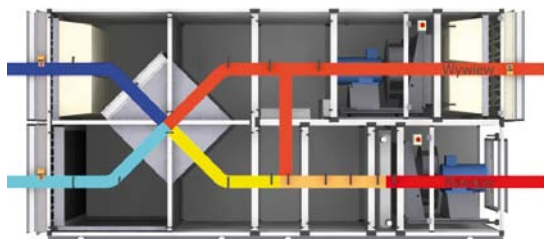
### РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ УСТАНОВОК

#### Отопление зимой, в ночное время. Полная рециркуляция.

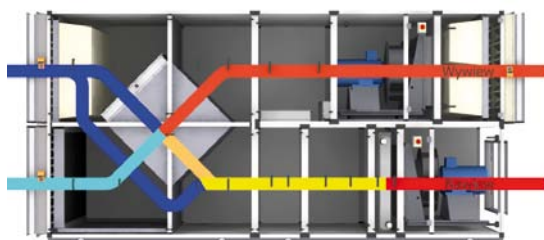


В тот период, когда бассейном не пользуются, а допустимая влажность внутреннего воздуха не превышена, работает только приточный вентилятор и водяной нагреватель, который подогревает воздух, поддерживая заданную температуру. Вентилятор может работать на меньшей производительности. Если заданная температура будет превышена, существует возможность выключения вентилятора. В случае превышения допустимой влажности, установка переходит на режим работы, как во время пользования бассейном.

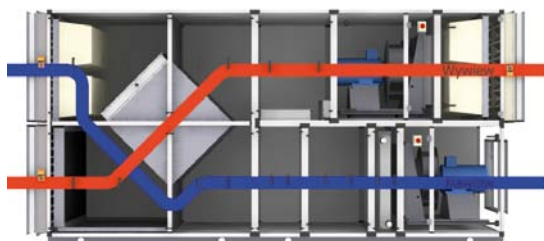
#### Работа зимой и в переходной период во время пользования бассейном.



В тот период, когда бассейн используется, действуют оба вентилятора. Заданная влажность внутреннего воздуха бассейна поддерживается с помощью регулировки количества наружного воздуха, который протекает через перекрёстноточный теплоутилизатор и принимает тепло из удаляемого воздуха, смешивается с рециркуляционным воздухом, а затем нагревается на водяном нагревателе до требуемой температуры. Количество наружного воздуха никогда не падает ниже установленного минимума, следующего из санитарных требований. В обоснованных случаях существует возможность снижения воздухопроизводительности установки при низких наружных температурах. При очень низких наружных температурах часть наружного воздуха протекает через by-pass, не допуская обледенения перекрёстноточного теплоутилизатора.



#### Работа в летний период во время пользования бассейном.

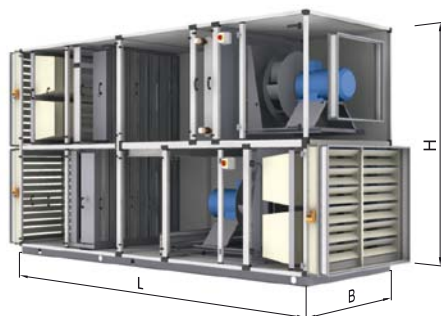


При высоких наружных температурах установка работает только на наружном воздухе, а нагреватель выключен. Если температура притока очень высокая, часть, либо весь наружный воздух, протекает через by-pass перекрёстноточного теплоутилизатора.

## 7. Установки для бассейнов

### 7.4. Установки для бассейнов с рециркуляцией и тепловой трубой, тип R-WRO

#### 7.4. Установки для бассейнов с рециркуляцией и тепловой трубой, тип R-WRO



В установках типа R-WRO предусмотрены две ступени утилизации тепла, она предназначена для вентиляции, осушения и отопления крытых частных, общественных и спортивных бассейнов. Утилизация тепла в рекуперационном теплообменнике типа «тепловая труба» гарантирует существенное снижение эксплуатационных затрат. В состав установки входит теплоутилизатор, камера смешивания, приточный и вытяжной вентилятор, водяной нагреватель и карманные фильтры класса G4. Водяной нагреватель делает возможным подогрев приточного воздуха до 45°C при самой низкой внешней температуре, благодаря чему установка может использоваться для покрытия полных или частичных тепловых потерь объекта.

Параметры установки		AF 10	AF 15	AF 20	AF 25	AF 30	AF 35	AF 40	AF 45	
Оптимальный расход	м³/ч	3200	5100	7600	10000	13000	17000	21000	25000	
Максимальный расход		3600	5600	8700	11500	14500	18500	23500	28000	
Доля внешнего воздуха	%	0-100								
Эффективность осушения <sup>1)2)</sup>	кг/ч	20	32	48	64	83	108	134	159	
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ напряжение питания 3 x 400 В, 50 Гц										
Приток, номин. мощ. двигат. вентилятора <sup>2) 3) 5)</sup>	кВт	2.2	3	3	4	5.5	7.5	11	11	
Вытяжка, номин. мощ. двигат. вентилятора <sup>2) 3) 5)</sup>		1.5	2.2	3	4	5.5	5.5	7.5	11	
АКУСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ										
Уровень акуст. мощности, приточный канал <sup>2) 3)</sup>	дБ(А)	80	81	87	89	90	94	96	92	
Уровень акуст. мощности, вытяжной канал <sup>2) 3)</sup>		75	77	85	89	90	90	92	90	
Уровень звука в окружение на расст. 1 м <sup>2) 3) 4)</sup>		61	63	70	72	73	74	75	74	
РАЗМЕРЫ И ВЕС										
Ширина	В	мм	750	1080	1080	1360	1360	1690	1690	1970
Высота	Н		1600	1600	2260	2260	2820	2820	3480	3480
Длина	Л		3300	3450	3700	3950	4100	4250	4650	5800
Выходное отверстие вентилятора А	А		322	361	453	507	569	638	715	801
Ширина воздушного клапана	b		670	1000	1000	1280	1280	1610	1610	1870
Высота воздушного клапана	h		650	670	1000	1000	1280	1280	1610	1590
Вес			кг	800	1040	1340	1630	1920	2300	2890

1) По VDI 2089 (влажность приточного воздуха = 9г/кг, влажность воздуха в помещении бассейна = 14,3 г/кг)

2) Оптимальный расход воздуха

3) Располагаемый напор 300 Па

4) В свободном звуковом поле

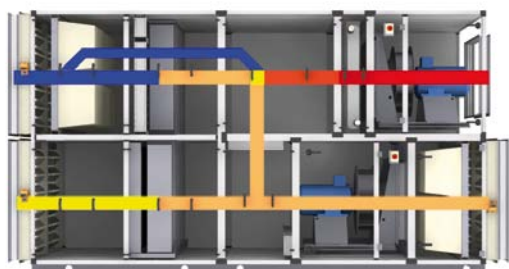
5) 1-скоростной двигатель



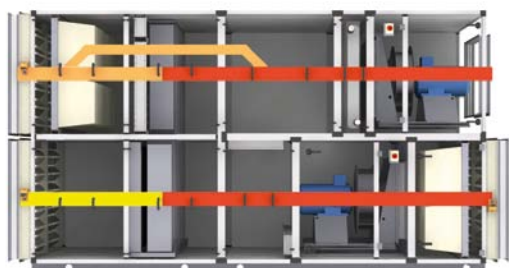
## РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ УСТАНОВОК

**Отопление зимой, в ночное время. Полная рециркуляция.**

В тот период, когда бассейном не пользуются, а допустимая влажность внутреннего воздуха не превышена, работает только приточный вентилятор и водяной нагреватель, который подогревает воздух, поддерживая заданную температуру. Вентилятор может работать на меньшей производительности. Если заданная температура будет превышена, существует возможность выключения вентилятора. В случае превышения допустимой влажности, установка переходит на режим работы, как и во время пользования бассейном.

**Работа зимой и в переходной период во время пользования бассейном.**

В тот период, когда бассейн используется, действуют оба вентилятора. Заданная влажность внутреннего воздуха бассейна поддерживается с помощью регулировки количества наружного воздуха. Наружный воздух протекает через тепловые трубки и принимает тепло из удаляемого воздуха, смешивается с рециркуляционным воздухом, а затем нагревается на водяном нагревателе до требуемой температуры. Количество наружного воздуха никогда не падает ниже установленного минимума, следующего из санитарных требований. В обоснованных случаях существует возможность снижения воздухопроизводительности установки при низких наружных температурах. При очень низкой наружной температуре часть наружного воздуха протекает через by-pass, не допуская обледенения тепловых трубок.

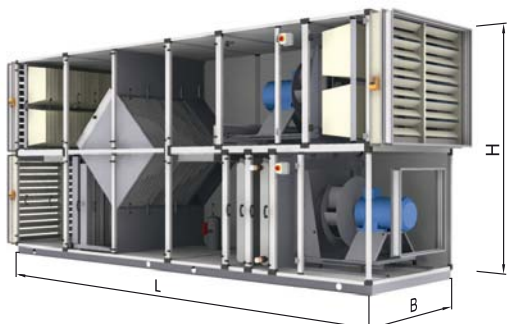
**Работа в летний период во время пользования бассейном.**

При высоких наружных температурах установка работает только на наружном воздухе, а нагреватель выключен. Если температура притока очень высокая, часть либо весь наружный воздух протекает через by-pass тепловой трубки.

## 7. Установки для бассейнов

### 7.5. Установки для бассейнов с тепловым насосом и перекрестноточным теплоутилизатором, тип R-WKR-HP

#### 7.5. Установки для бассейнов с тепловым насосом и перекрестноточным теплоутилизатором, тип R-WKR-HP



В установках типа R-WKR-HP предусмотрены три ступени утилизации тепла, она предназначена для вентиляции, осушения и отопления крытых частных, общественных и спортивных бассейнов. В большинстве случаев мощность нагрева установки вполне достаточна для покрытия теплопотерь объекта, благодаря чему не требуется применения отопления другого вида. В состав установки входит перекрестноточный рекуперационный теплообменник, тепловой насос, приточный и вытяжной вентилятор, водяной нагреватель и карманные фильтры класса G4, а также рециркуляционные воздушные клапаны, альтернативно дополнительным пластинчатым конденсатором для подогрева воды в бассейне либо хозяйственной воды.

Параметры установки		AF 10	AF 15	AF 20	AF 25	AF 30	AF 35	AF 40	AF 45		
Оптимальный расход	м³/ч	3400	5000	8000	10500	14000	17500	22500	27000		
Максимальный расход		4000	6200	9200	12200	15800	21000	26000	32000		
Доля внешнего воздуха	%	0-100									
Эффективность осушения <sup>1) 4)</sup>	кг/ч	21	30	45	64	85	111	118	146		
Эффективность осушения <sup>2) 4)</sup>		8	12	19	31	40	42	65	81		
Эффективность осушения <sup>3) 4)</sup>		22	32	51	67	89	111	143	172		
ТЕПЛОВОЙ НАСОС И ПЕРЕКРЁСТНОТОЧНЫЙ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОР											
Мощность нагрева <sup>1) 4) 5)</sup>	кВт	5	7	11	14	19	23	30	45		
Мощность нагрева <sup>2) 4) 5)</sup>		8	12	16	23	28	35	45	63		
Температура воздуха за конденсатором <sup>1) 4)</sup>	°С	34	34	34	34	34	34	34	35		
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ напряжение питания 3 x 400 В, 50 Гц											
Приток, номин. мощ. двигат. вентилятора <sup>4) 6) 7)</sup>	кВт	2.2	3	3	4	5.5	7.5	11	11		
Вытяжка, номин. мощ. двигат. вентилятора <sup>4) 6) 7)</sup>		1.5	3	3	4	5.5	7.5	11	11		
Потребляемая мощность компрессора <sup>1) 4)</sup>		2.6	3.3	4.7	6.5	8.1	9.8	13	16.6		
АКУСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ											
Уровень акуст. мощности, приточный канал <sup>4) 6)</sup>	дБ(А)	80	81	91	95	92	95	97	95		
Уровень акуст. мощности, вытяжной канал <sup>4) 6)</sup>		78	79	86	90	92	92	94	92		
Уровень звука в окружение на расст. 1 м <sup>4) 6) 8)</sup>		63	64	70	74	75	75	76	76		
РАЗМЕРЫ И ВЕС											
Ширина	В	мм	750	1080	1080	1360	1360	1690	1690	1970	
Высота	Н		1600	1600	2260	2260	2820	2820	3480	3480	
Длина	Л		4980	5130	5880	6130	6930	7030	7980	8130	
Выходное отверстие вентилятора А	А		322	361	453	507	569	638	715	801	
Ширина воздушного клапана	b		670	1000	1000	1280	1280	1610	1610	1870	
Высота воздушного клапана	h		650	670	1000	1000	1280	1280	1610	1590	
Вес			кг	1100	1390	1990	2340	2930	3420	4650	5210

1) 30% свежего воздуха 5°/85%. Внутренний воздух 30°С/55%.

2) Полная рециркуляция. Внутренний воздух 30°С/55%.

3) По VDI 2089 (влажность приточного воздуха = 9г/кг, влажность воздуха в помещении бассейна = 14,3 г/кг)

4) Оптимальный расход воздуха

5) Δt между приточным и внутренним воздухом

6) Располагаемый напор 300 Па

7) 1-скоростной двигатель

8) В свободном звуковом поле

#### РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ УСТАНОВОК

##### Отопление зимой, в ночное время. Полная рециркуляция.

В тот период, когда бассейном не пользуются, а допустимая влажность внутреннего воздуха не превышена, работает только приточный вентилятор и водяной нагреватель, который подогревает воздух, поддерживая заданную температуру. Вентилятор может работать на меньшей производительности. Если заданная температура будет превышена, существует возможность выключения вентилятора.



##### Осушение в ночное время. Полная рециркуляция.

Если допустимая влажность внутреннего воздуха будет превышена, вводится в действие тепловой насос и вытяжной вентилятор. Часть воздуха протекает через перекрестноточный теплоутилизатор, где предварительно охлаждается, а затем через испаритель, в котором охлаждается и осушается. Осушенный воздух повторно протекает через теплообменник, где предварительно нагревается, смешивается с вытяжным воздухом, а затем подогревается на конденсаторе. Смешивающие воздушные клапаны удерживают максимальное течение воздуха через испаритель с целью обеспечения максимального осушения.



##### Работа зимой и в переходной период во время пользования бассейном.

Заданная влажность внутреннего воздуха бассейна поддерживается с помощью регулировки количества наружного воздуха. Минимальная доля наружного воздуха рассчитана исходя из санитарных требований. Тепло из удаляемого воздуха отбирается в перекрестноточном теплоутилизаторе, а приточный воздух нагревается в конденсаторе при помощи тепла, принятого в испарителе и увеличенного на электрическую мощность компрессора. Если температура воздуха за конденсатором недостаточна, вводится в действие водяной нагреватель. При более высоких наружных температурах тепловой насос выключается либо тепло конденсации используется для подогрева воды в бассейне или же хозяйственной воды (в случае использования дополнительного водяного конденсатора).



##### Работа в летний период во время пользования бассейном.

При высоких наружных температурах установка работает только на наружном воздухе, а тепловой насос и нагреватель выключены. Весь внешний воздух либо его часть протекает через by-pass перекрестноточного теплоутилизатора. Если установка оборудована дополнительными водяным конденсатором, существует возможность введения в действие теплового насоса и подогрева воды в бассейне либо хозяйственной воды с помощью тепла конденсации.

