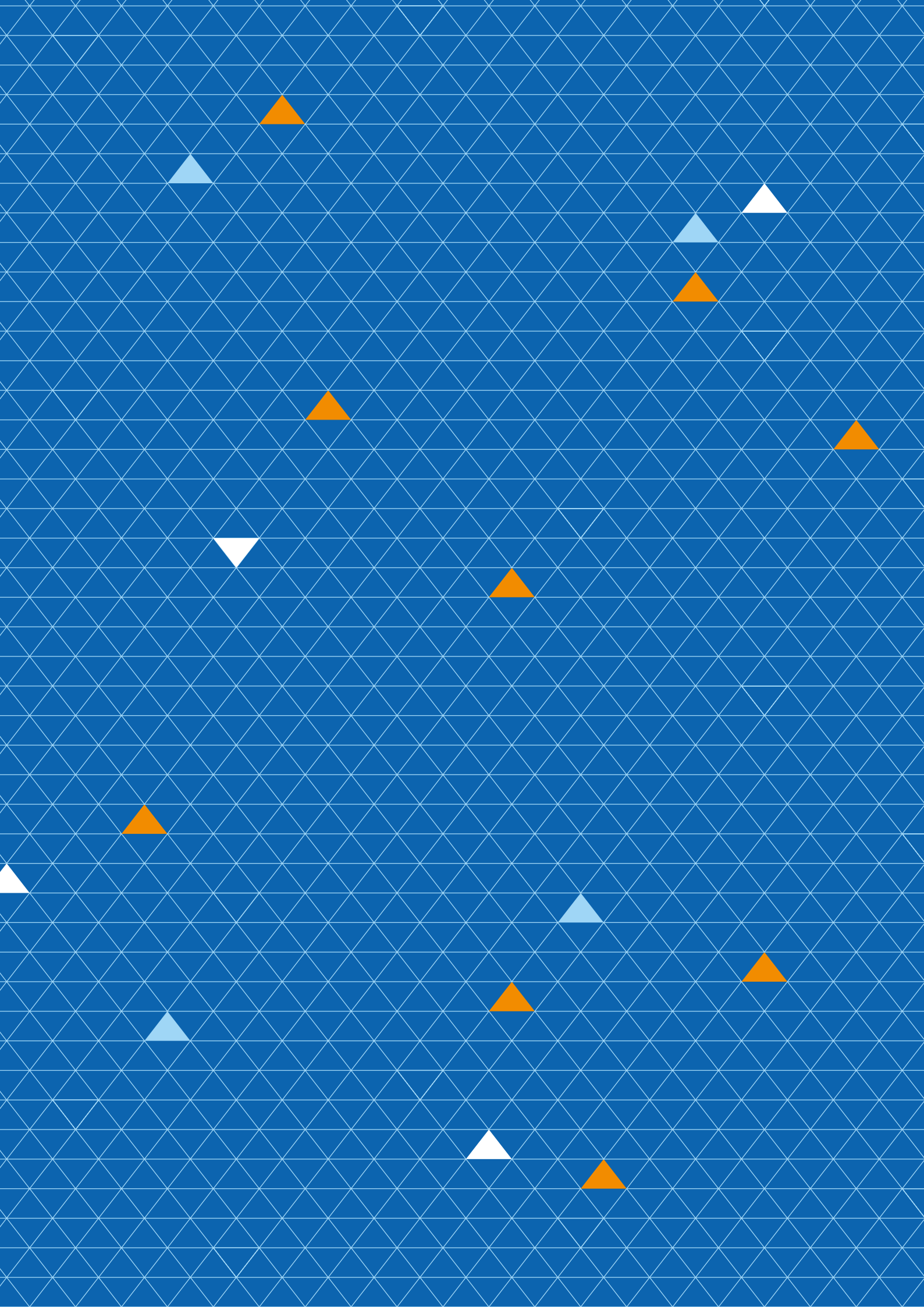




# ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ

Вентиляционные приточно-вытяжные  
установки для систем кондиционирования  
воздуха типа SGK/SGK-OD

2016





SGK/SGK-OD

# О компании

Компания YALCA - одна из ведущих российских производственных компаний, представленных на рынке внутренних инженерных систем. YALCA - одна из немногих компаний-производителей оборудования для кондиционирования воздуха, которая предъявляет высочайшие требования к качеству производимой продукции.

Приоритетом компании является производство высококачественного энергоэффективного оборудования, способного безотказно работать долгие годы.

Компания решает любые технические задачи по организации климатических условий как для комфортной жизнедеятельности граждан, так и для соблюдения микроклимата в сложнейших технологических процессах.

Среди наших клиентов - ведущие телекоммуникационные компании, предприятия военно-промышленного и топливного энергетического комплексов, здравоохранения и фармацевтической отрасли, банки и финансовые компании, гостиничные, торговые и развлекательные комплексы. Климатические системы, созданные на базе оборудования производства компании YALCA, - это объекты повышенной инженерно-технической сложности. Это та ниша на рынке инженерных систем, где мы стабильно занимаем лидирующие позиции.

Наша компания стремится максимально учесть все требования клиента при подборе климатического оборудования, для нас нет нестандартных задач. Основные критерии, определяющие качество продукции компании YALCA, - это высокое качество комплектующих, используемых в наших установках, передовые технические решения, новейшая заводская линия производства климатического оборудования и культура производства на уровне ведущих европейских заводов.

В компании YALCA работают высококлассные специалисты, которые постоянно следят за последними мировыми достижениями в области технологий, применяемых при конструировании и производстве климатических систем. Это позволяет нашей компании предложить Вам отличный высококачественный и высокотехнологичный продукт.

Высокая культура производства приводит к снижению издержек при изготовлении продукции, что позволяет нам предлагать оборудование по привлекательным ценам. Основные производственные мощности компании YALCA находятся в России. Одно из наших стремлений - не словом, а делом доказать российскому потребителю, что знак «Сделано в России» - это знак КАЧЕСТВА! Вся продукция нашей компании полностью соответствует климатическим условиям России: неважно, идет ли речь о Сочи или Якутии. Это выгодно выделяет компанию YALCA среди других российских или западных производи-

телей. Любой заказчик, обратившийся в нашу компанию, может быть уверен, что получит техническое решение, которое идеально подойдет под его требования: будь то бесшумная работа оборудования, высокая энергоэффективность, компактное размещение в ограниченном пространстве или поддержание прецизионного микроклимата для сложных технологических процессов.

На данный момент стратегически важными направлениями деятельности компании YALCA являются производство климатического оборудования высочайшего качества, комплектация объектов климатической техникой и шеф-монтаж поставляемого оборудования, выполнение «под ключ» работ по созданию инженерных систем различной степени сложности на объектах различного назначения, выполнение «под ключ» работ по оснащению (созданию) «умных» зданий, «наукоемких» помещений и производств.

Не секрет, что на рынке успешно работает достаточно много российских компаний. Так почему же ВАМ нужны именно Мы?

Каждый день мы отвечаем на этот вопрос не словом, а делом, повышая качество обслуживания наших клиентов:

- мы - динамично развивающаяся клиентоориентированная компания, и мы ценим каждого клиента, независимо от объема работ, который для него выполняем;
- мы решаем сложные инженерные задачи клиента на этапе проектирования;
- постоянно расширяем спектр поставляемого нами оборудования;
- оптимизируем сроки производства и поставки оборудования заказчику;
- снижаем риски клиента при комплексной поставке оборудования;
- проводим в жизнь гибкую ценовую политику и доводим до совершенства систему технического обслуживания профильного оборудования.

Мы с удовольствием можем сказать, что работа компании YALCA соответствует самым высоким требованиям заказчиков, и приглашаем всех наших коллег к сотрудничеству.

Надеемся на долгое плодотворное сотрудничество,  
*Коллектив компании YALCA*

***YALCA - Территория профессионалов!***  
***Работа с компанией YALCA - выбор профессионалов!***

# Содержание:

<b>1. Описание установок</b>	<b>▶ 8</b>
1.1 Таблица размеров	10
1.2 Диаграмма предварительного подбора типоразмера установки по скорости воздуха	11
1.3 Визуальное соотношение размеров установок блоков	12
<b>2. Базовая комплектация вентиляционной установки</b>	<b>▶ 14</b>
<b>3. Размеры и конфигурация установок</b>	<b>▶ 16</b>
<b>4. Функциональные секции вентиляционных установок</b>	<b>▶ 20</b>
4.1 Воздухоприемные секции с клапаном	20
4.2 Секции смешивания воздуха	26
4.3 Секции фильтрации	28
4.4 Секции нагрева воздуха	30
4.5 Секции охлаждения	40
4.6 Секции утилизации теплоты	44
4.7 Холодильное оборудование в установках	62
4.8 Функция теплового насоса в установках	64
4.9 Вентиляторные секции	67
4.10 Секции шумоглушителя	75
4.11 Секции увлажнения	77
4.12 Переходные секции	84
<b>5. Автоматика Yalca</b>	<b>▶ 85</b>
5.1 Система диспетчеризации, управления и мониторинга инженерного оборудования	86
5.2 Структура построения комплексной автоматизации и диспетчеризации инженерных систем	87
5.3 Перечень контролируемых систем	88
5.4 Типовые схемы шкафов автоматики	90



<b>6. Узлы регулирования для вентиляционных установок</b>	<b>▶ 106</b>
6.1 Узлы регулирования водяных воздухонагревателей приточных вентустановок	106
6.2 Узлы регулирования водяных воздухоохладителей приточных вентустановок	110
6.3 Узлы регулирования гликолевых рекуператоров	112
<b>7. Транспортировка, монтаж, эксплуатация</b>	<b>▶ 115</b>
7.1 Транспортировка	115
7.2 Монтаж	116
7.3 Особенности монтажа вентиляторной группы	129
7.4 Запуск оборудования	131
7.5 Эксплуатация	136
7.6 Монтаж установок SGK-OD и SGK-RT наружного исполнения	138

# 1. Описание установок



## Вентиляционные установки SGK

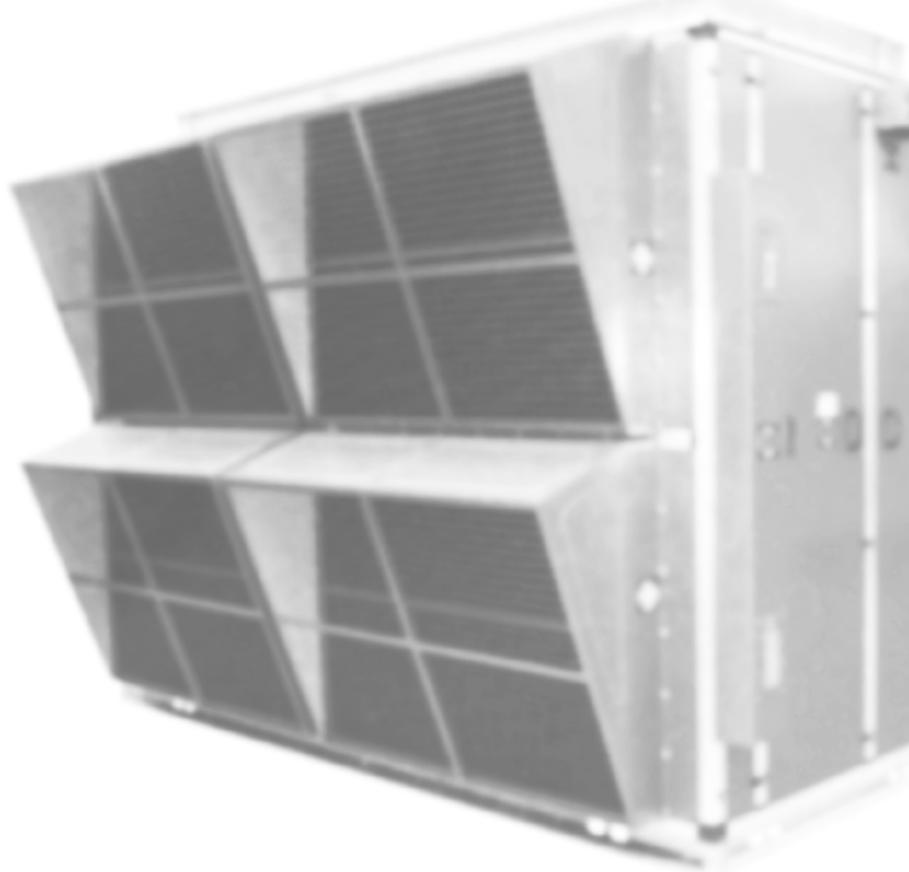
- ▶ Вентиляционные установки SGK компании YALCA представляют собой наборные модульные устройства для обработки воздуха. Установки производятся в 21-м типоразмере с производительностью по воздуху от 200 до 110 000 м<sup>3</sup>/час.

Они состоят из ряда функциональных секций, объединенных в единую конструкцию для наиболее эффективного кондиционирования воздуха в помещениях различного назначения: развлекательно-торговых центрах, офисах, больницах, предприятиях, частных домах, детских садах, школах и т. д. Секции установок имеют компактные размеры и легко транспортируются по узким проходам, поэтому установки подходят для размещения в большинстве помещений.

В установках широко используются энергосберегающие технологии (высокоэффективная тепло- и шумоизоляция, энергосберегающие вентиляторы, рекуператоры с высоким КПД), современные системы автоматического управления, адаптированные для нужд любого заказчика.

Надежность и эффективность работы любого оборудования зависит от качества каждого составляющего его элемента. Поэтому при изготовлении вентиляционных установок SGK мы используем комплектующие европейского уровня качества и наивысшей надежности, изготовленные на лучших мировых заводах.





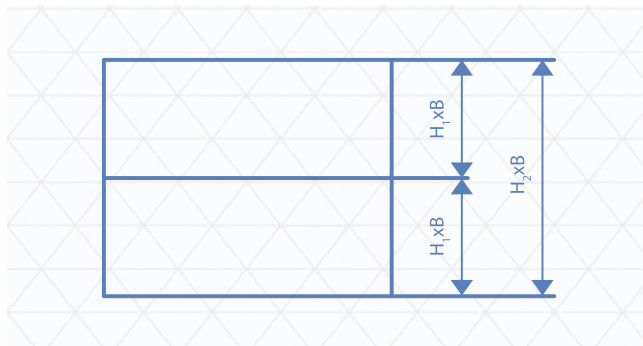
## Вентиляционные установки SGK-OD

- ▶ Компания YALCA производит центральные кондиционеры в уличном исполнении. Размещение центральных кондиционеров SGK-OD возможно как на фундаменте рядом со зданием, так и непосредственно на крыше, что делает возможным проектирование вентиляционных установок с менее разветвленной сетью и более короткими воздуховодами. Особенно выгодным является использование крышных кондиционеров при проектировании вентиляционных систем с совместным использованием воздухоохладителя и воздушного конденсатора, установленного на крыше. Такое решение делает ненужным использование длинных трубопроводов хладагента, а также позволяет разместить все связанные между собой узлы кондиционера в одном месте.

Конструкция установки в уличном исполнении обеспечивает ее безаварийную работу несмотря на воздействие различных атмосферных факторов, а также ее установку на крыше здания. Все узлы - клапаны, фильтры, теплообменники, вентиляторы - расположены внутри кондиционера. В конструкции центрального кондиционера предусмотрена защитная сетка для предотвращения попадания в кондиционер птиц и мусора и защитный козырек, предотвращающий попадание дождя и переток воздуха из вытяжной части приточно-вытяжной системы в приточную.

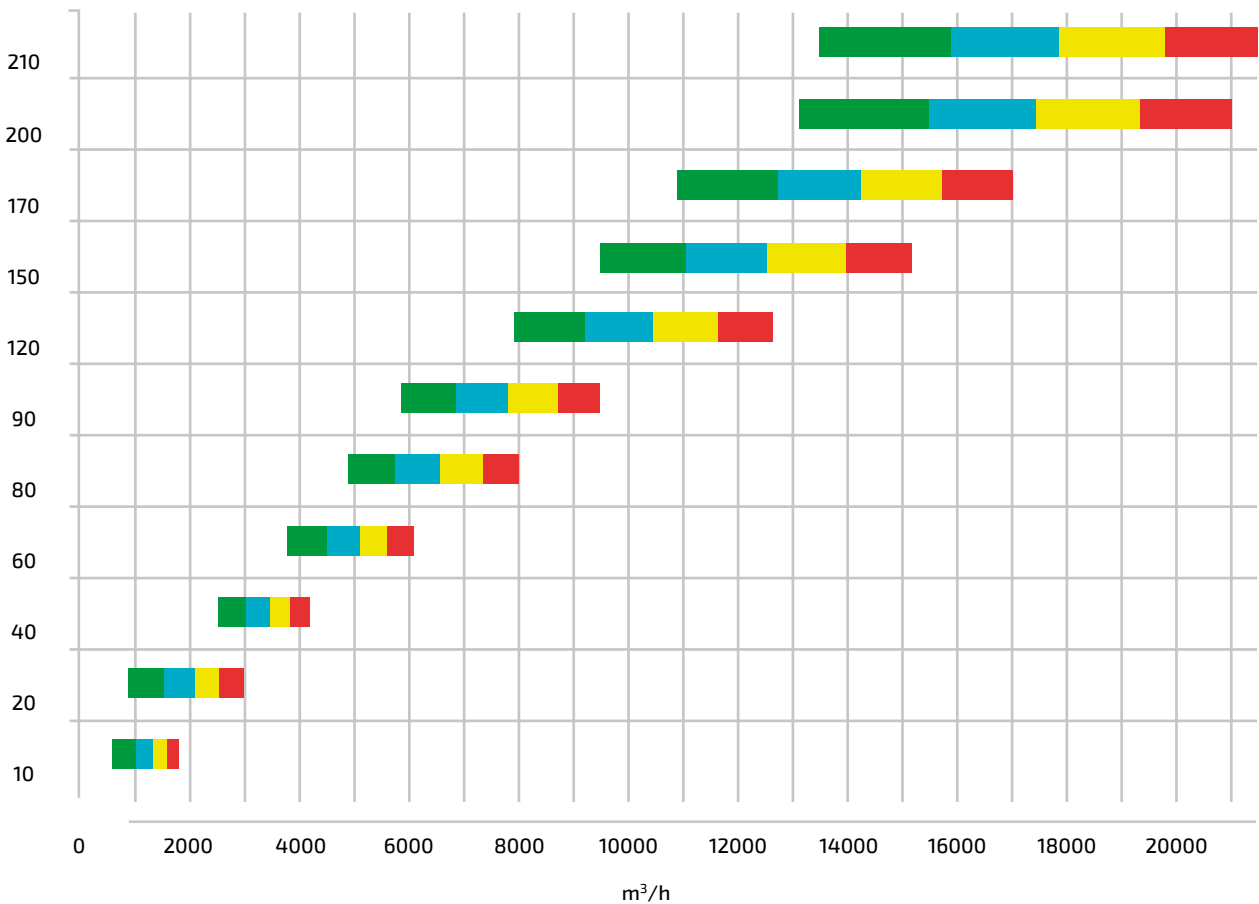
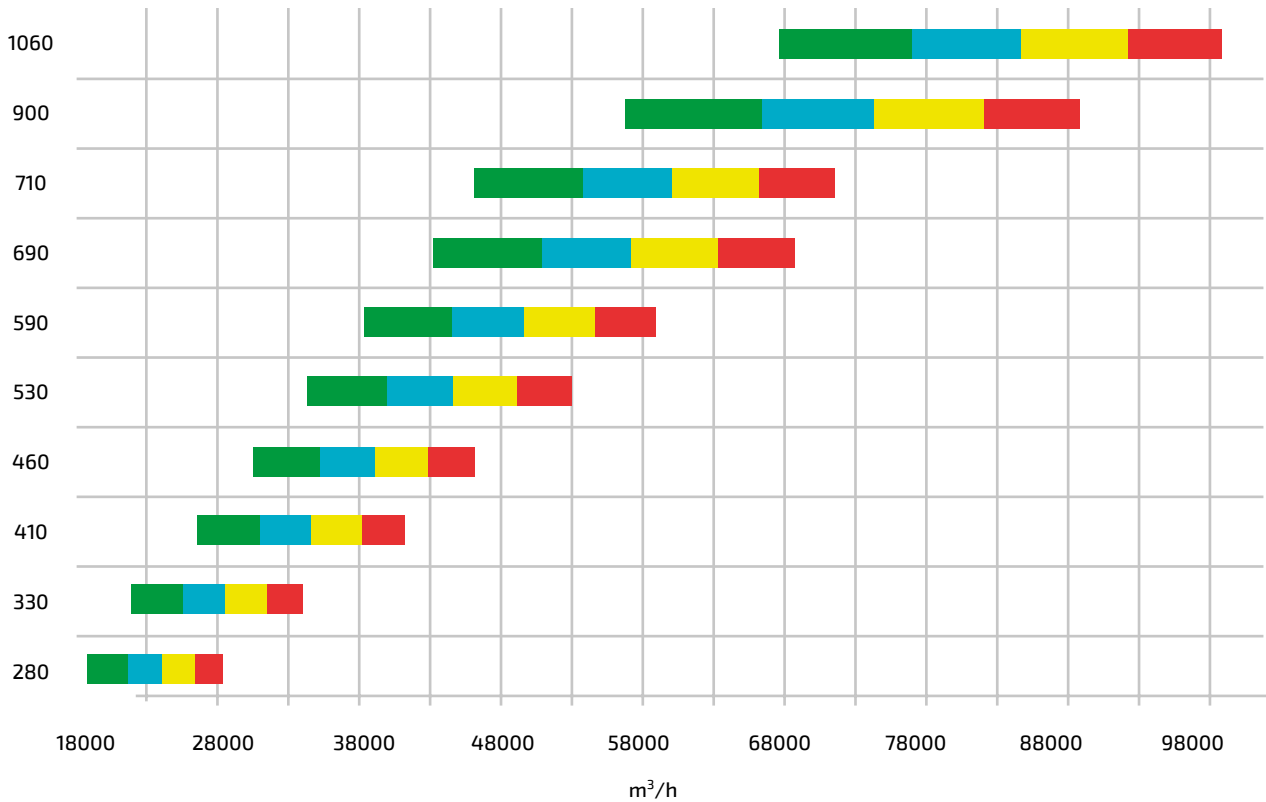
# 1.1 Таблица размеров

Из унифицированного оборудования комплектуется параметрический ряд установок с номинальной производительностью по воздуху в соответствии с таблицей, приведенной ниже. Номинальная воздухопроизводительность определена при скорости воздушного потока, во фронтальном сечении воздухонагревателей установок не превышающего 3,5 м/с. Рабочие диапазоны расходов воздуха приведены на диаграмме.



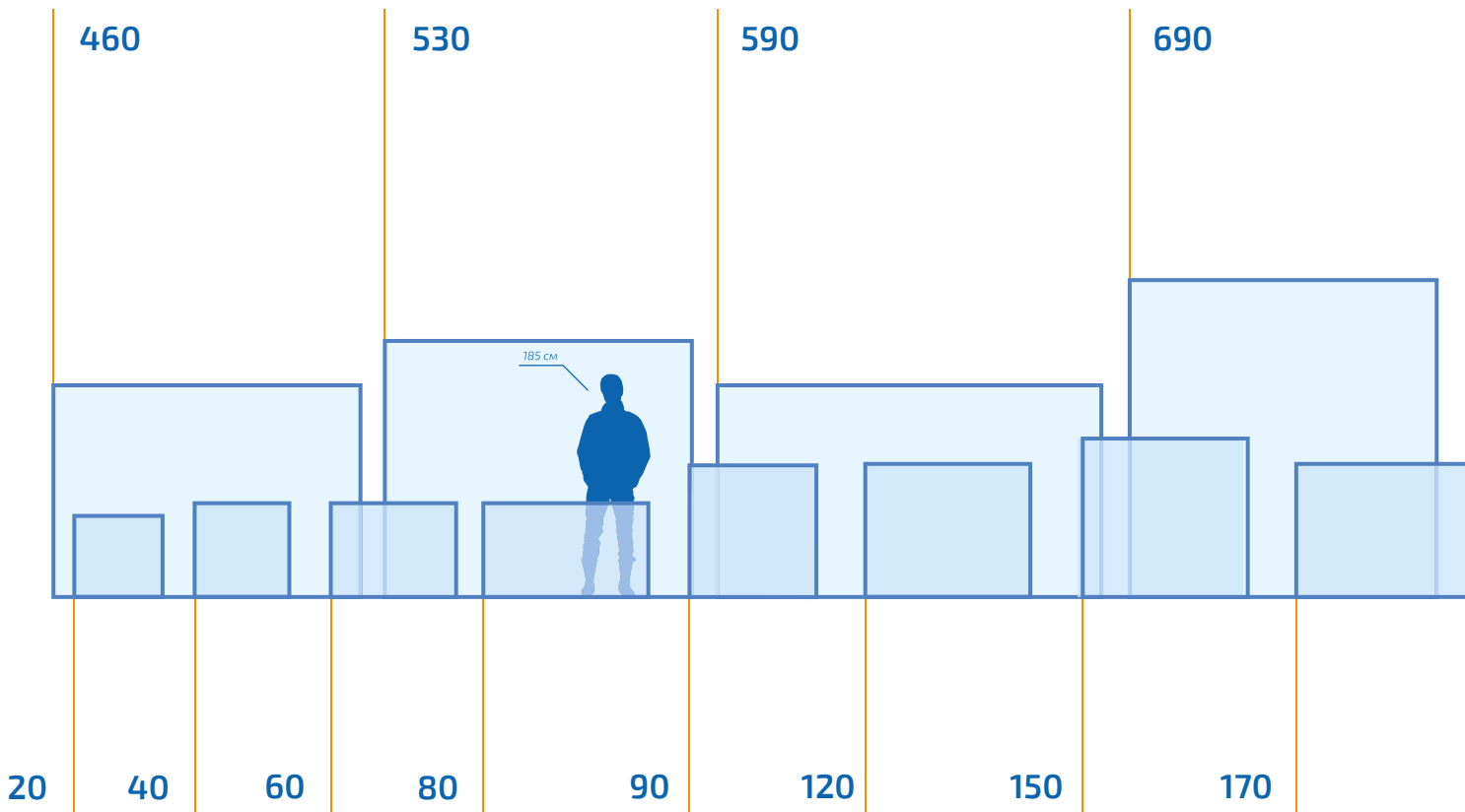
Конструкция каркасная								Конструкция бескаркасная		Расход воздуха	
Типоразмер sgk / sgk-od	Толщина изоляции [mm]										
	B [mm]		H1 [mm]		H2 [mm]		H1 [mm]	H2 [mm]	Vmin [м³/ч]	Vmax [м³/ч]	
	50	70	50	70	50	70	50	50	50	50	
10	640	680	-	-	-	-	490	980	700	180	
20	690	730	640	680	1280	1360	600	1200	1000	3000	
40	740	780	740	780	1480	1560	700	1400	2600	4100	
60	980	1020	740	780	1480	1560	700	1400	2639	6100	
80	1290	1330	740	780	1480	1560	-	-	5000	8000	
90	980	1020	1050	780	2100	2180	1010	2020	6000	9400	
120	1290	1330	1050	1090	2100	2180	-	-	8000	12600	
150	1290	1330	1250	1290	2500	2580	-	-	9600	15100	
170	1580	1620	1050	1090	2100	2180	-	-	11000	17000	
200	1580	1620	1250	1290	2500	2580	-	-	13200	21000	
210	1580	1620	1370	1410	2740	2820	-	-	13500	21300	
280	1885	1925	1370	1410	2740	2820	-	-	18000	28000	
330	1885	1925	1670	1710	3340	3420	-	-	21300	33700	
410	1885	1925	2020	2060	4040	4120	-	-	26000	41000	
460	2400	2440	1670	1710	3340	3420	-	-	30000	46000	
530	2400	2400	2020	2060	4040	4120	-	-	34000	53000	
590	3000	3040	1670	1710	3340	3420	-	-	38000	59000	
690	2400	2440	2500	2540	5000	5080	-	-	43000	59000	
710	3000	3040	2020	2060	4040	4120	-	-	46000	71500	
900	3000	3040	2500	2540	5000	5080	-	-	57000	90000	
1060	4800	4840	2020	2060	4040	4120	-	-	64000	110000	

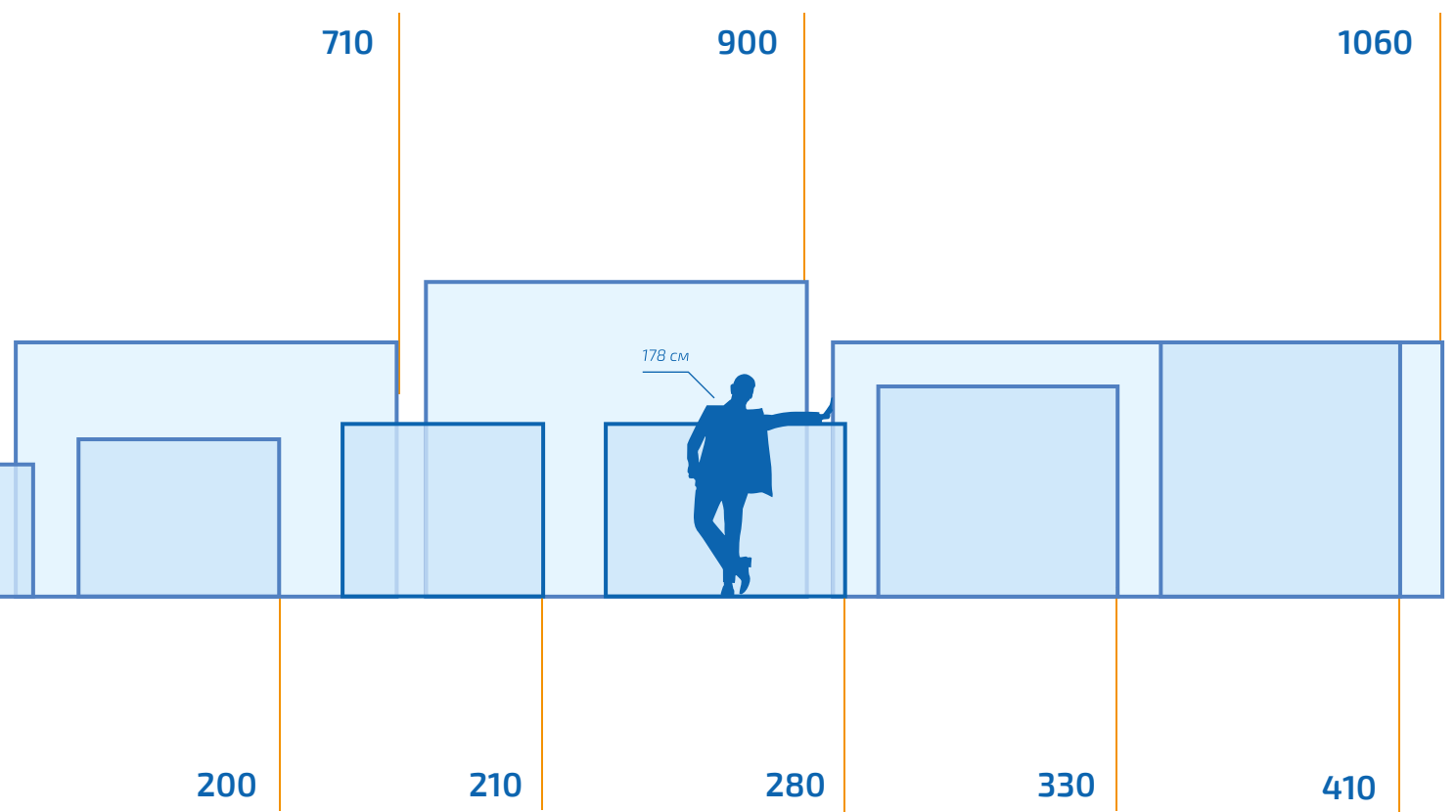
## 1.2 Диаграмма предварительного подбора типоразмера установки по скорости воздуха



Скорость в канале: 2.0 м/сек, 2.5 м/сек, 3.0 м/сек, 3.5 м/сек

## 1.3 Визуальное соотношение размеров блоков установок





## 2. Базовая комплектация вентиляционной установки

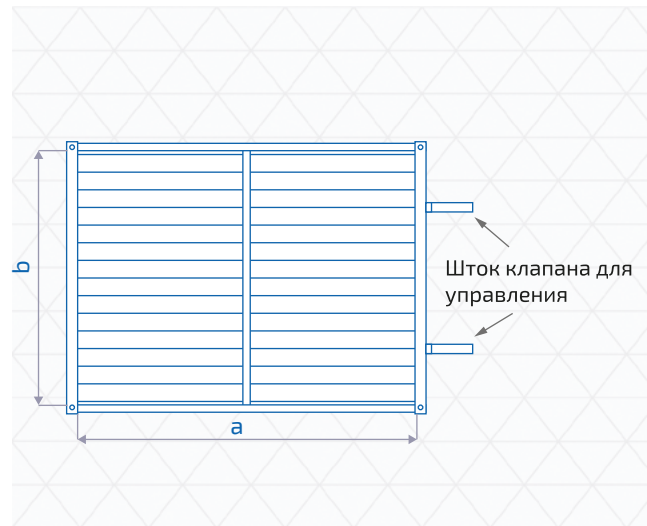
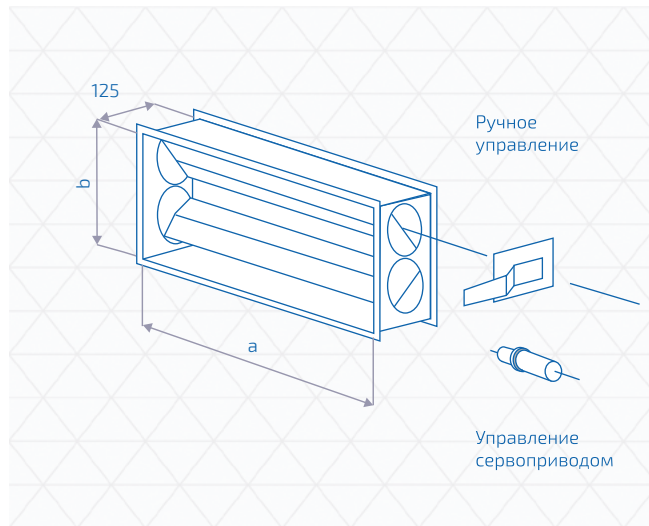
Центральные кондиционеры, приточные, вытяжные и приточно-вытяжные установки для обработки воздуха YALCA (далее установки) предназначены для поддержания в помещениях требуемых параметров воздуха (температуры, относительной влажности и т.д.), необходимых по технологическим или санитарно-гигиеническим требованиям. При этом осуществляется тепловлажностная обработка и очистка воздуха от пыли. Оборудование применяется в системах вентиляции и кондиционирования воздуха общественных, административно-бытовых и промышленных зданий и помещений. Установки компонуются из отдельных секций, образующих тракт обработки воздуха (смешивание, очистка от пыли, нагревание, охлаждение, осушка, увлажнение и др.). По функциональному назначению составные элементы установок делятся на технологические и конструктивные.

Технологические элементы (воздушные фильтры, воздухонагреватели, воздухоохладители, увлажнители, вентиляторные агрегаты, воздушные клапаны) служат для выполнения операций по обработке, перемещению или изменению расхода воздуха. Конструктивные (камеры обслуживания, приемные секции) – для обслуживания, соединения секций и выполнения вспомогательных операций по обработке воздуха (вход, выход, смешение потоков).

Унифицированное оборудование дает возможность собирать установки в заводских условиях или непосредственно на месте монтажа по технологической компоновке, разработанной проектной организацией, в правом и левом исполнении (по направлению движения воздуха со стороны обслуживания).

В стандартную комплектацию установок типа SGK/SGK-OD входят:

### Воздушный клапан

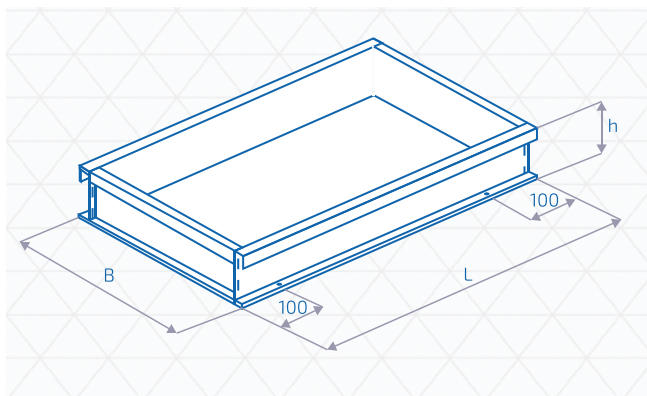


- ♦ для  $a > 1340$  - клапан, поделенный вертикально
- ♦ для  $b > 1340$  - клапан имеет два штока, соединенных между собой
- ♦ для  $b > 2250$  - клапан имеет четыре штока, соединенных между собой

При большом сечении канала используется составной воздушный клапан. Количество сервоприводов на клапане зависит от размеров клапана. В случае наружного исполнения вентиляционного оборудования SGK клапаны монтируются внутри установки или в специальном корпусе.



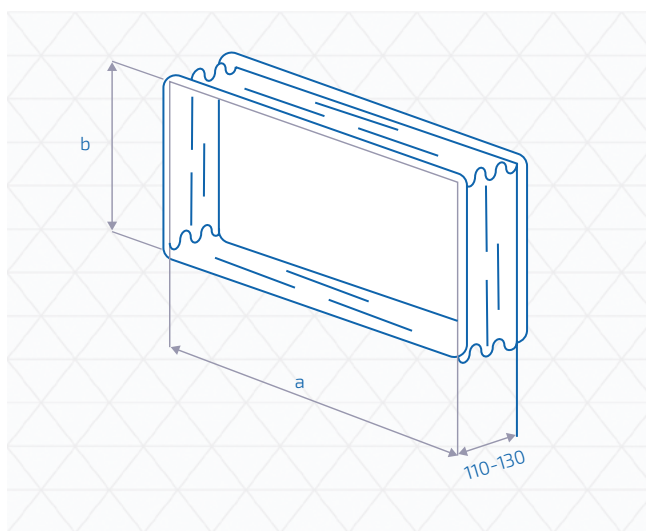
## Опорная рама



Типоразмер корпуса	h	B	L	O
	mm			
Бескаркасные 10-90	80	45	100	18
Каркасные 20-210	80	21	101	11
Каркасные 280-1060	120	35	115	14

По желанию заказчика можно изготовить раму нестандартной высоты.

## Гибкое соединение на входе и выходе с установки



## Базовая комплектация наружных установок типа SGK-OD:

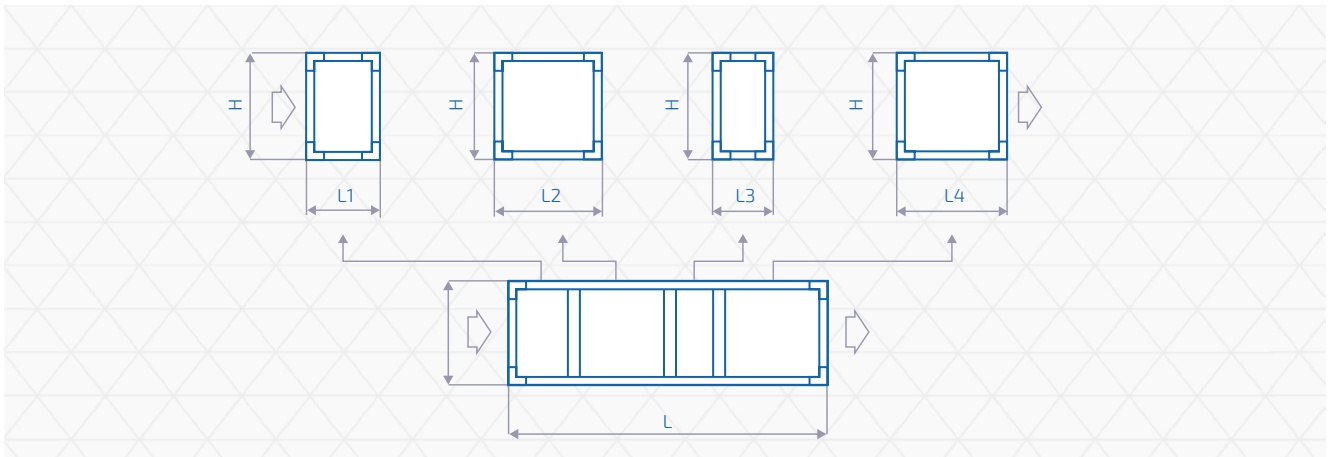
- ♦ Крыша – корпус установок дополнительно защищен от осадков козырьком с покрытием из алюминка;
- ♦ Воздухозаборник - прикреплен непосредственно к установке. Оборудован каплеуловителем, предотвращающим попадание внутрь установки мусора, а также образование избыточной влаги при дожде. Воздухозаборник может быть выполнен как ровным, так и косым, в зависимости от типоразмера установки;
- ♦ Выброс воздуха - прикреплен непосредственно к установке. Изготовлен в форме жалюзи с нерегулируемыми лопатками либо как выброс, разнесенный с притоком в разные стороны для исключения перетока вытяжного воздуха в приточную часть установки;
- ♦ Секции вентиляторов оборудованы аварийным выключателем;
- ♦ Защитные кожухи для приводов.

## 3. Размеры и конфигурация установок

Проектировщик, подбирая вентиляционную установку, выбирает типоразмер установки, комплектацию и очередность функциональных секций для обработки воздуха. В зависимости от предполагаемого места монтажа и ограничений в транспорте функциональные секции могут быть смонтированы в корпусе, не превышающем размеров монтажного проема (касается каркасных конструкций).

### Типы конфигураций

#### а) компактная – все секции в одном моноблоке

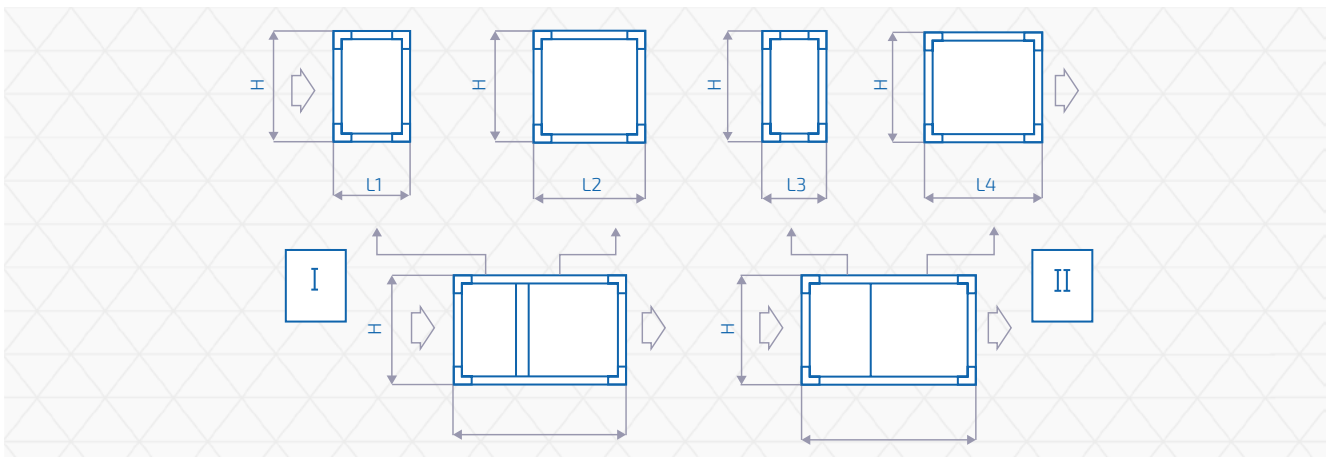


Расчет длины установки (изоляция 50 мм)  $L = (L1+L2+L3+L4) - 50x(n-1)$

Расчет длины установки (изоляция 70 мм)  $L = (L1+L2+L3+L4) - 70x(n-1)$

*n* – количество секций

#### б) объединенные в нескольких корпусах



Расчет длины установки (изоляция 50 мм) I)  $L = (L1+L2) - 50x(n-1)$

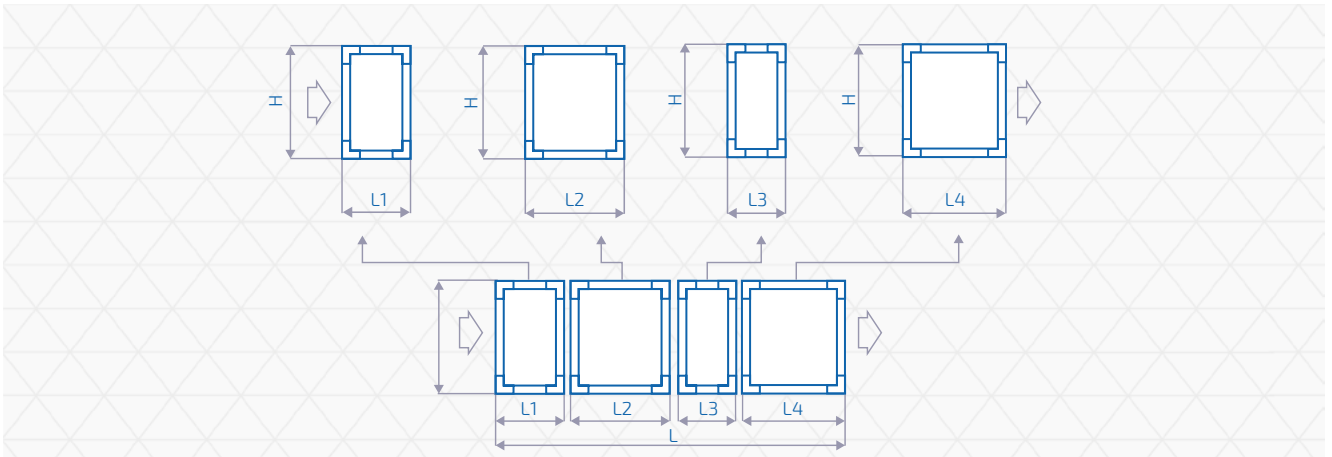
II)  $L = (L1+L2) - 50x(n-1)$

Расчет длины установки (изоляция 70 мм) I)  $L = (L1+L2) - 70x(n-1)$

II)  $L = (L1+L2) - 70x(n-1)$

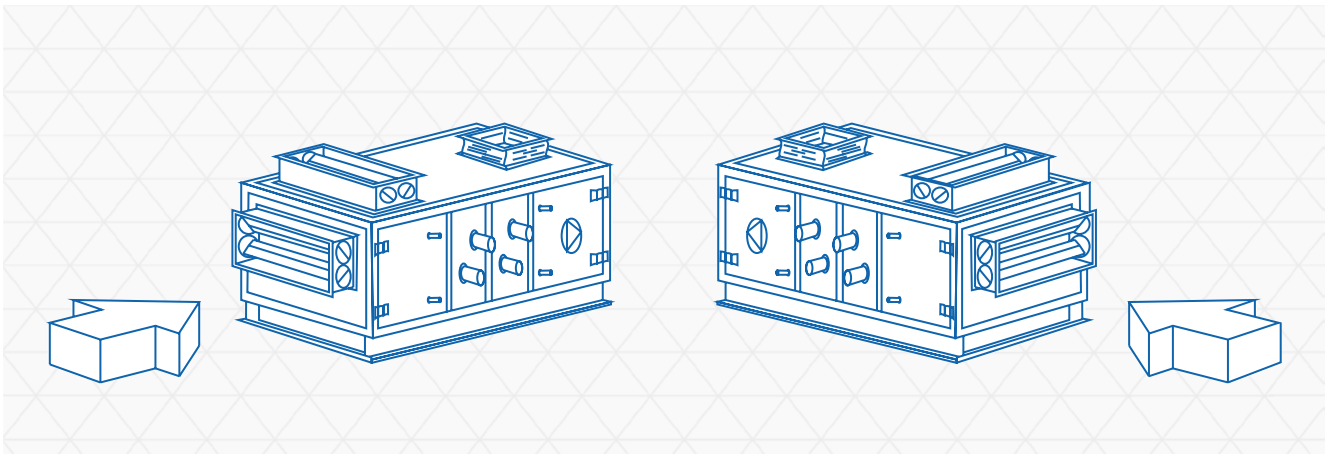
*n* – количество секций

в) отдельные секции



Расчет длины установки  $L = L1+L2+L3+L4$

Определение стороны обслуживания установки

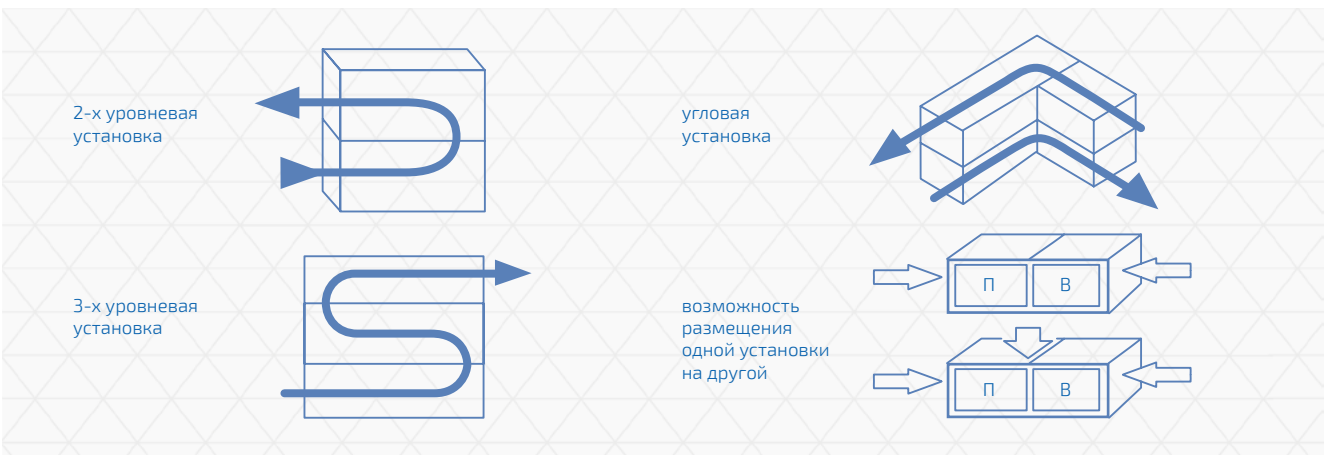


Правое исполнение по ходу воздуха

Левое исполнение по ходу воздуха

**По умолчанию все установки изготавливаются в правом исполнении.**

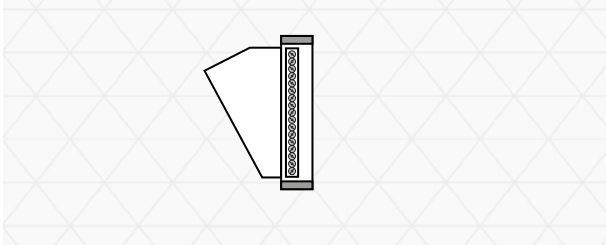
Возможно изготовление различных нестандартных конфигураций



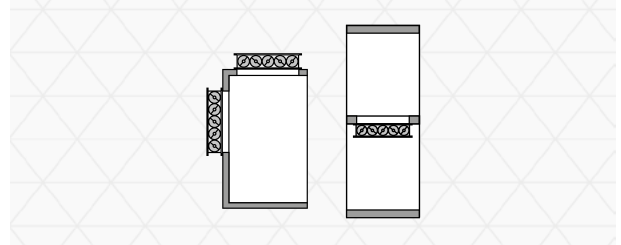
## 4. Функциональные секции вентиляционных установок

### Воздухозаборник/выброс и воздушный клапан

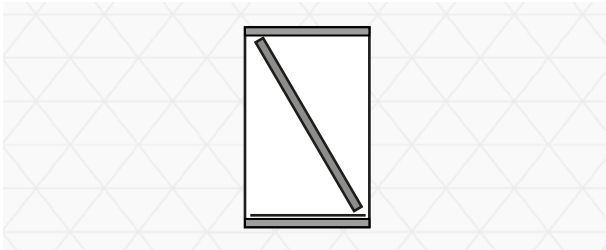
Исполнение воздухозабора установки уличного исполнения и компоновка воздушного клапана



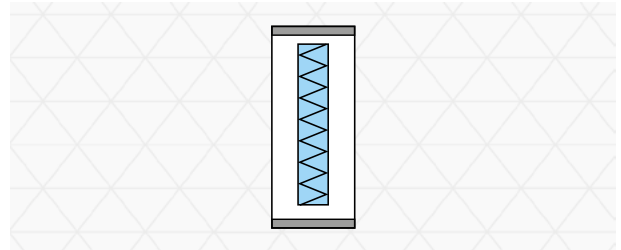
### Камера смешения



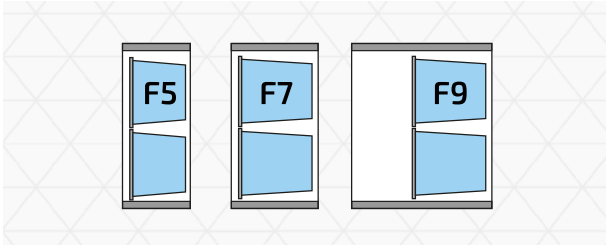
### Фильтр воздушный жироулавливающий



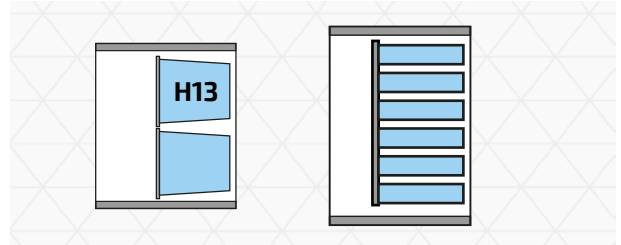
### Фильтр воздушный панельный / Фильтр воздушный солевой



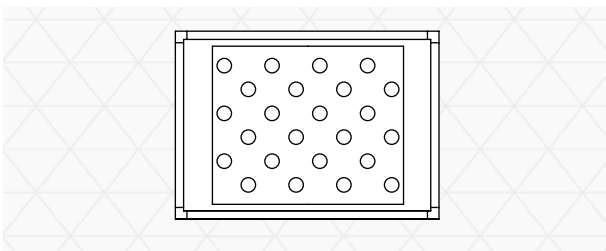
### Фильтр воздушный карманный



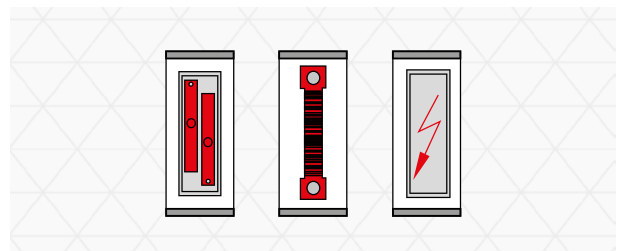
### HEPA фильтры (H10, H11, H13, H14), угольные фильтры



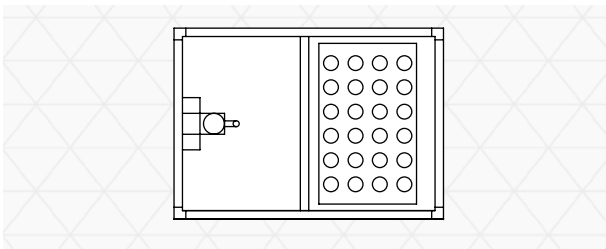
### Модуль ультрафиолетового обеззараживания воздуха



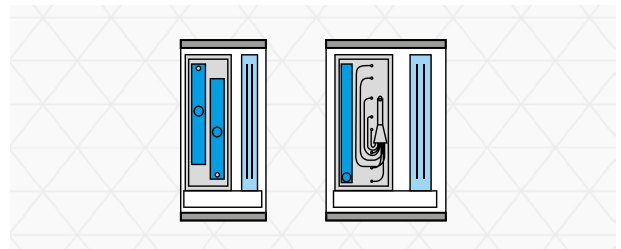
### Воздуонагреватель водяной, паровой, электрический



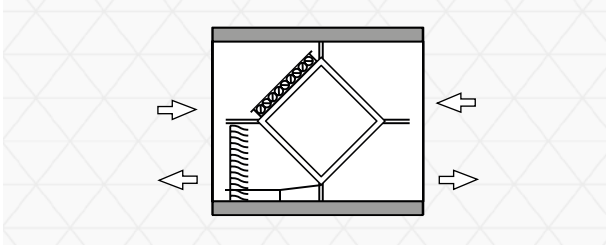
### Модуль газового нагрева, непрямого нагрева (рекуперативный)



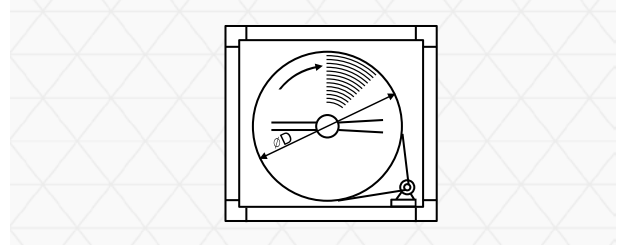
### Воздухоохладитель водяной, фреоновый, конденсатор-испаритель



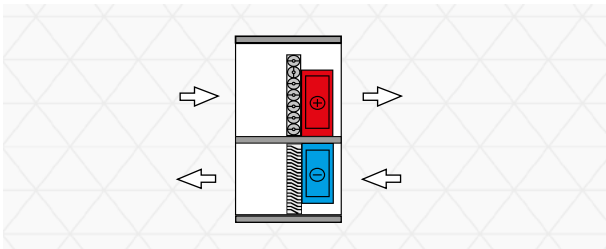
Перекрыточный рекуператор



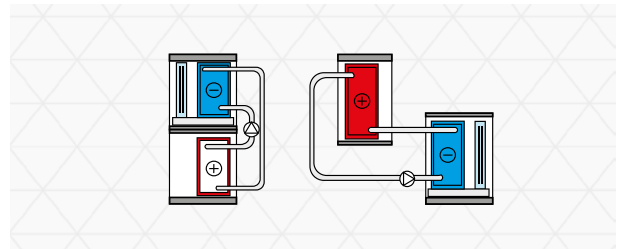
Роторный рекуператор



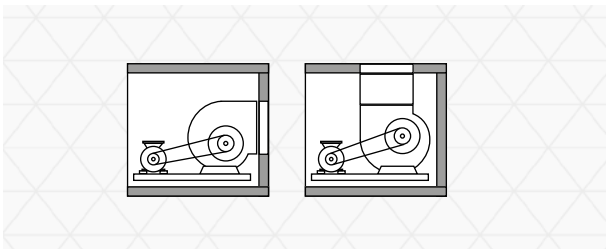
Фреоновый рекуперативный теплообменник - Тепловая трубка



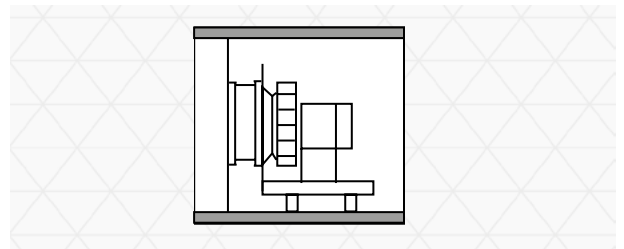
Система утилизации теплоты с промежуточным теплоносителем



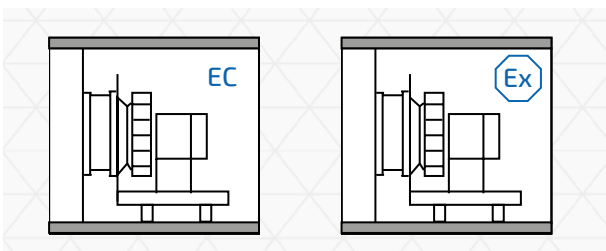
Вентилятор двухстороннего всасывания с клиноременной передачей



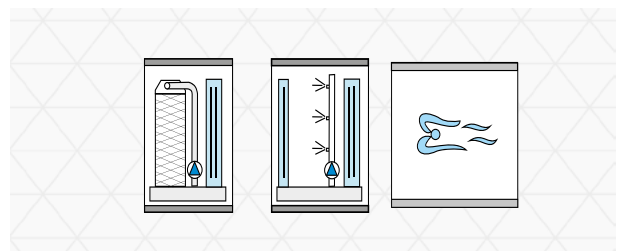
Вентилятор типа «Свободное колесо»



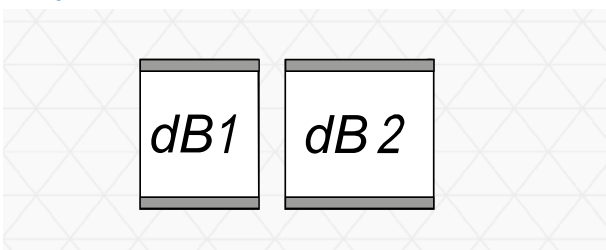
Вентилятор типа «Свободное колесо» с ЕС и Ex двигателям



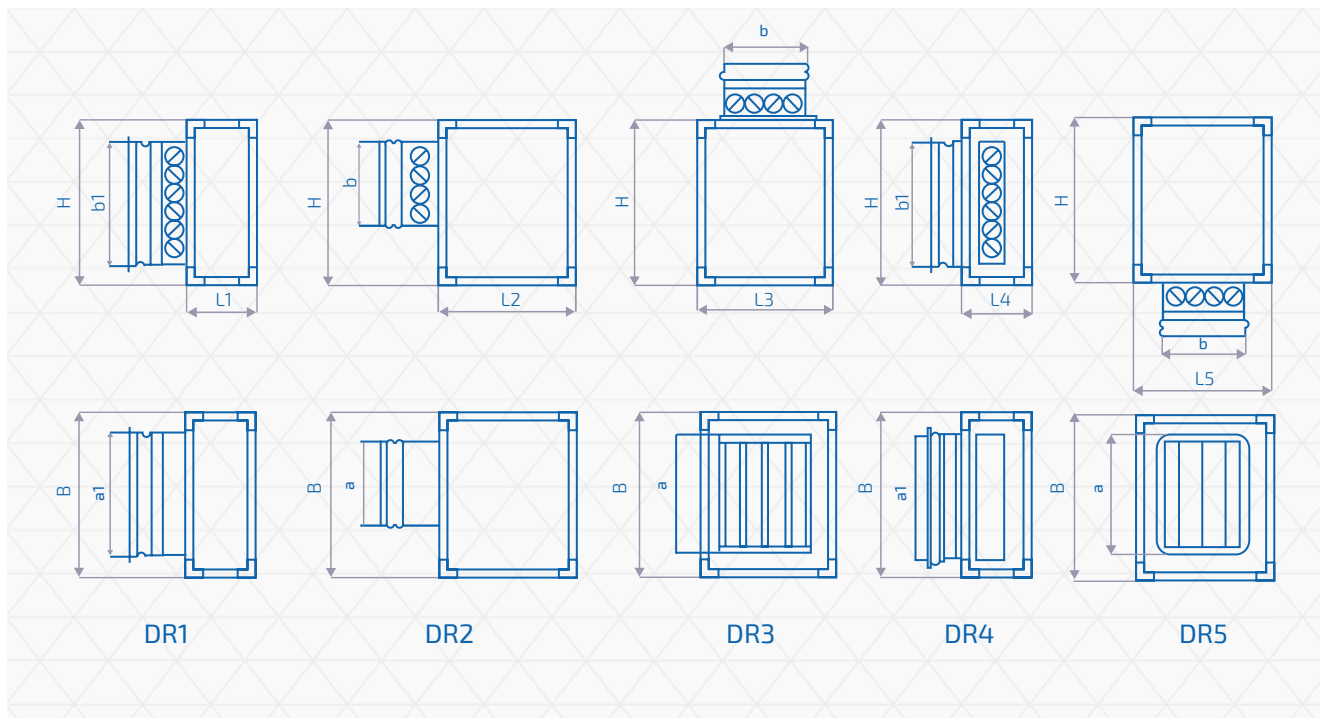
Блок поверхностного увлажнения, блок камеры орошения, блок пароувлажнителя



Шумоглушители стандартной или увеличенной длины



## 4.1 Воздухоприемные секции с клапаном



Корпус воздушного клапана и лопатки клапана выполнены из алюминиевого профиля. Для герметизации от потоков воздуха и защиты от примерзания лопатки клапана имеют резиновый уплотнитель. Соединение лопаток в корпусе клапана осуществ-

ляется с помощью пластиковых (алюминиевых по требованию заказчика) зубчатых колес. Управление воздушным клапаном допускается двух типов: ручное с помощью рукоятки или механическое с помощью электропривода.

*Размеры секций установок SGK/SGK-OD для бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)*

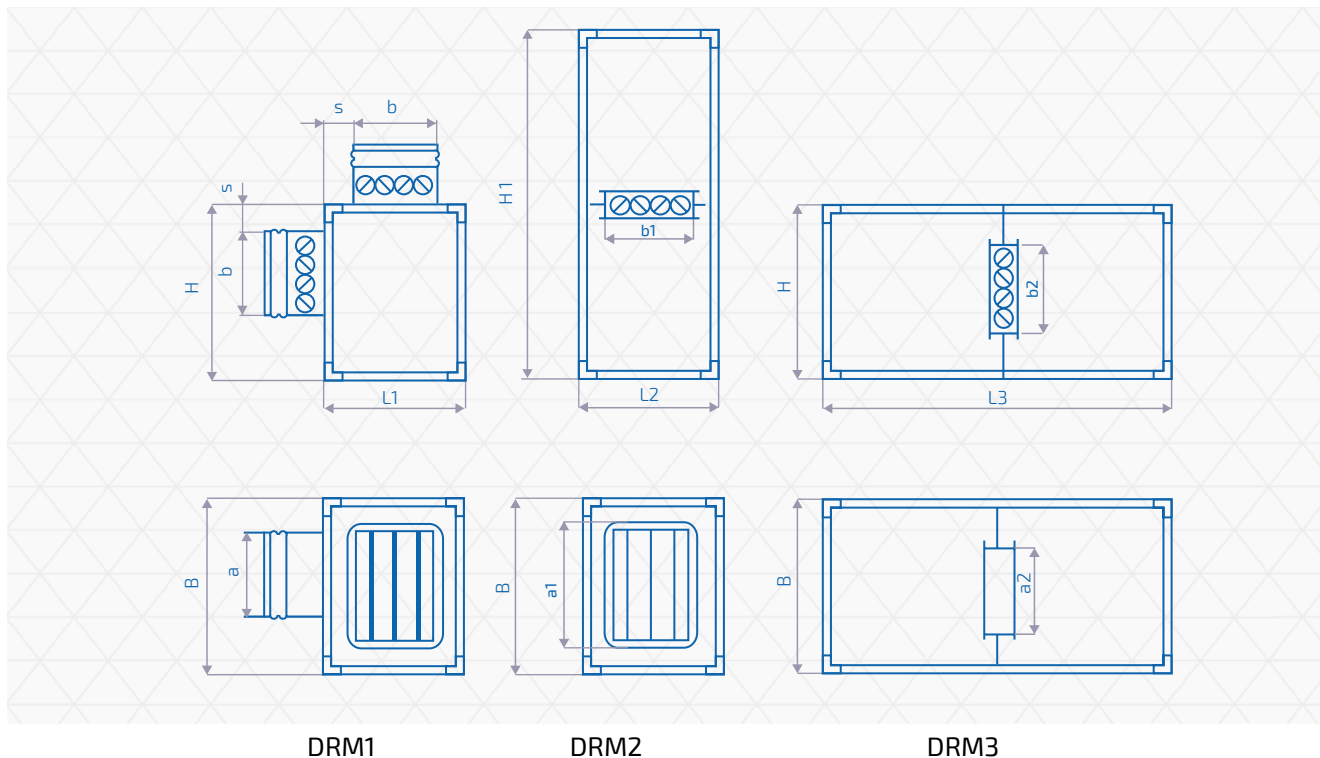
Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L1	L2	L3	L4	L5	a1	b1	a	b
	mm										
10	640	490	300	500	500	300	500	500	315	400	315
20	690	600	300	500	500	300	500	500	400	400	315
40	740	700	300	500	550	300	600	600	500	630	315
60	980	700	300	500	550	300	600	800	500	630	400
90	980	1010	300	500	550	300	600	800	800	800	400



## Размеры секций в каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L1	L2	L3-L5	L4	a1	b1	a	b
	mm									
20	690	640	300	500	500	300	500	500	400	315
40	740	740	300	500	500	300	600	600	630	315
60	980	740	300	500	600	300	800	600	630	400
80	1290	740	300	500	600	300	1000	600	1000	400
90	980	1050	300	500	600	300	800	800	800	400
120	1290	1050	300	500	700	300	1000	800	1000	500
150	1290	1250	300	500	850	300	1000	1000	1000	630
170	1580	1050	300	500	700	300	1250	800	1250	500
200	1580	1250	300	500	850	300	1250	1000	1250	630
210	1580	1370	300	500	1000	300	1250	1250	1250	800
280	1885	1370	300	500	1000	300	1500	1250	1500	800
330	1885	1670	300	600	1000	300	1500	1500	1500	800
410	1885	2020	300	700	1200	300	1500	1800	1500	1000
460	2400	1670	300	600	1000	300	2250	1500	2000	800
530	2400	2020	300	700	1200	300	2250	1800	2000	1000
590	3000	1670	300	600	1200	300	2500	1500	2000	1000
690	2400	2500	300	800	1700	300	2250	2250	2000	1500
710	3000	2020	300	800	2000	300	2500	1800	2000	1000
900	3000	2500	300	800	2000	300	2500	2250	2000	1800

## 4.2 Секции смешивания воздуха



Секции приемные, приемно-смесительные и смесительные предназначены для приема, смешения и регулирования количества воздуха, поступающего в установку, а также распределения его по сечению. Конструктивно секции состоят из корпуса

и воздушных клапанов. Секции могут выполняться без клапанов, с одним, двумя или тремя воздушными клапанами. Клапаны оборудованы электроприводами, управляемыми автоматически.

**По заказу клиента возможно изготовление клапанов с периметральным обогревом.**

Размеры секций установок SGK/SGK-OD в бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	H1	L1	L2	a	b	a1	b1	s
	mm									
10	640	490	980	500	400	500	315	300	212	100
20	690	600	1200	500	400	500	400	400	212	100
40	740	700	1400	550	500	600	500	370	312	100
60	980	700	1400	550	500	800	500	550	312	100
90	980	1010	2020	550	600	800	800	640	412	100

## Размеры секций в каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	H1	L1	L2	L3	a	b	a1	b1	a2	b2	s
	mm												
20	690	640	1280	500	400	600	500	500	400	212	270	312	100
40	740	740	1480	500	500	600	600	600	370	312	280	412	100
60	980	740	1480	600	500	650	800	600	550	312	330	512	100
80	1290	740	1480	600	500	750	1000	600	720	312	440	512	100
90	980	1050	2100	600	600	700	800	800	640	412	370	712	100
120	1290	1050	2100	700	600	750	1000	800	860	412	440	812	100
150	1290	1250	2500	850	700	850	1000	1000	820	512	520	812	100
170	1580	1050	2100	700	600	900	1250	800	1150	412	590	812	100
200	1580	1250	2500	850	700	900	1250	1000	1140	512	580	1012	100
210	1580	1370	2740	1000	700	900	1250	1250	1160	512	590	1012	100
280	1885	1370	2740	1000	700	1050	1500	1250	1530	512	700	1112	100
330	1885	1670	3340	1000	800	1000	1500	1500	1540	612	670	1412	100
410	1885	2020	-	1200	1000	1000	1500	1800	1410	812	630	1812	100
460	2400	1670	3340	1000	800	1250	2250	1500	2100	612	900	1412	100
530	2400	2020	-	1200	900	1150	2250	1800	2090	712	820	1812	100
590	3000	1670	3340	1200	800	1500	2500	1500	2700	612	1170	1412	100
690	2400	2500	-	1700	1100	1200	2250	2250	2100	912	870	2212	100
710	3000	2020	-	2000	1000	1450	2500	1800	2450	812	1100	1812	100
900	3000	2500	-	2000	1200	1450	2500	2250	2500	1012	1140	2212	100

## 4.3 Секции фильтрации

Воздушные фильтры в составе установок систем вентиляции и кондиционирования предназначены для уменьшения содержания пыли в воздухе, подаваемом в обслуживаемое помещение, и для защиты воздухообрабатывающего оборудования от запыления. Установки SGK/SGK-OD состоят из 21-го типоразмера, которые основаны на стандартизированных размерах фильтровальных элементов. Размеры фильтров, применяемых в конкретном

типоразмере установки, покрывают все внутреннее сечение установки. Наружные размеры установки - это результат суммы размеров внутреннего сечения установки и толщины изоляции корпуса. Максимальная производительность типоразмеров установок лимитирована допустимой производительностью воздуха для применяемых фильтров.

### Классификация используемых фильтров

*В зависимости от эффективности очистки от атмосферной и синтетической пыли*

Фильтры делятся на классы:

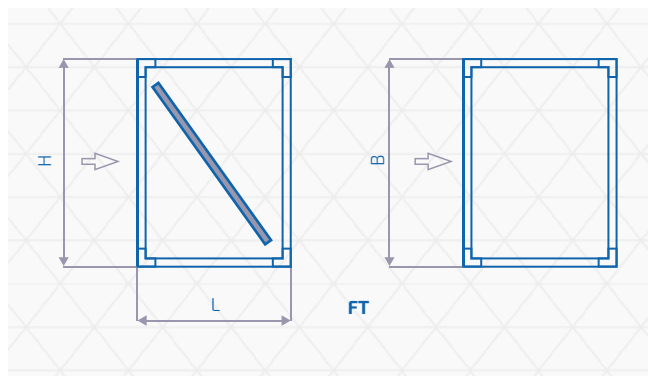
- ▶ Фильтры грубой очистки G2-EU4
- ▶ Фильтры тонкой очистки EU5-EU9
- ▶ Фильтры HEPA H10-H14

Перепад давления на фильтре составляет:

- Рекомендуемый конечный перепад давления 250 Па
- Рекомендуемый конечный перепад давления 300 Па
- Рекомендуемый конечный перепад давления 400 Па

### Секция металлического жироулавливающего фильтра

#### Металлические жироулавливающие фильтры



Металлические фильтры класса G2 используются как жироулавливающие фильтры на вытяжке. Корпус и сетка изготовлены из оцинкованного листа. Фильтр монтируется под углом, что дает возможность свободно стекать каплям жира в поддон, которым оснащен фильтр. Такой монтаж фильтра предотвращает срыв капель жира с поверхности фильтра и попадание его частиц в гребину системы.

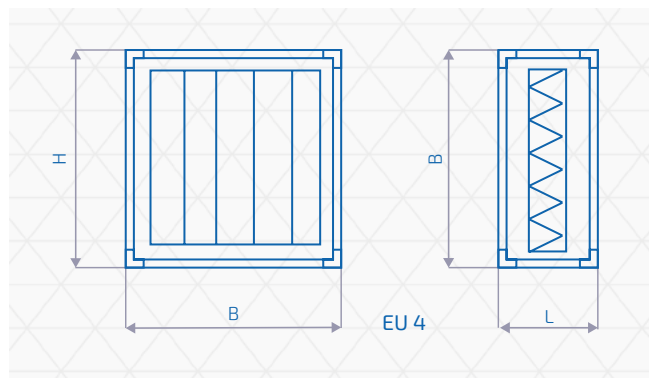
*Размеры секций установок SGK/SGK-OD в бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)*

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
10	640	490	450
20	690	600	600
40	740	700	650
60	980	700	650
90	980	1010	800

## Размеры секций в каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
20	690	640	500
40	740	740	550
60	980	740	550
80	1290	740	550
90	980	1050	700
120	1290	1050	700
150	1290	1250	850
170	1580	1050	700
200	1580	1250	850
210	1580	1370	900
280	1885	1370	900
330	1885	1670	1100
410	1885	2020	1300
460	2400	1670	1100
530	2400	2020	1300
590	3000	1670	1200
690	2400	2500	1200
710	3000	2020	1300
900	3000	2500	1200

## Секция панельного фильтра



Панельные фильтры применяются в качестве фильтра первой ступени в установках для грубой очистки. Основные свойства: высокая механическая прочность жесткий водостойкий корпус фильтрующий материал укреплен проволочной решеткой, корпус фильтра исключает возможность обтекания воздушным потоком.

Размеры секций установок SGK/SGK-OD в бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

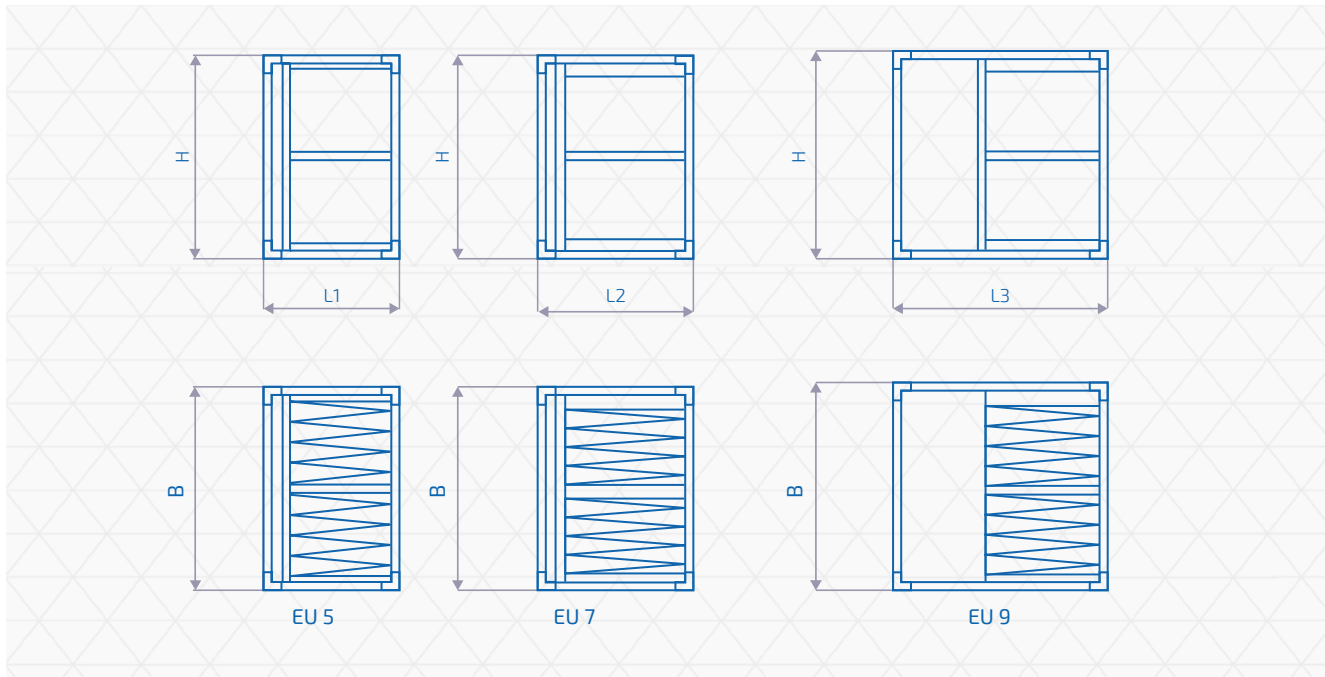
Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
10	640	490	350
20	690	600	350
40	740	700	350
60	980	700	350
90	980	1010	350



## Размеры секций в каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
20	690	640	350
40	740	740	350
60	980	740	350
80	1290	740	350
90	980	1050	350
120	1290	1050	350
150	1290	1250	350
170	1580	1050	350
200	1580	1250	350
210	1580	1370	350
280	1885	1370	350
330	1885	1670	400
410	1885	2020	400
460	2400	1670	400
530	2400	2020	400
590	3000	1670	400
690	2400	2500	400
710	3000	2020	400
900	3000	2500	400

## Секции карманных фильтров



Карманные фильтры тонкой очистки предназначены для использования в качестве фильтров первой или второй ступени очистки в установках обработки воздуха. Карманные фильтры выполняются из синтетического материала. Мешки (карманы) с фиксированной конфигурацией собираются в общей раме повышенной прочности. Свободные части мешков фиксируются на одном расстоянии

друг от друга с помощью специальной дистанцирующей ленты. Это обеспечивает низкие потери давления и длительный срок службы.

По запросу установки SGK/SGK-OD могут комплектоваться фильтрами ультратонкой очистки H11, H13 и H14.

Для удаления из воздуха газообразных примесей и запахов в состав вентиляционных установок SGK/SGK-OD могут входить секции угольных фильтров. Угольный фильтр состоит из монтажной рамы и съемных перфорированных цилиндров, заполненных активированным углем. Материал монтажной рамы и корпусов цилиндров - оцинкованная сталь. Возможно изготовление корпусов цилиндров из нержавеющей стали.

Рабочая температура - до 40 °С при относительной влажности воздуха не более 70%.

В качестве наполнителя используется стандартный активированный уголь широкого спектра действия, изготавливаемый из скорлупы кокосового ореха и применяемый для удаления летучих органических соединений и запахов.

Для адсорбции газов и паров, которые плохо удаляются стандартным наполнителем, используются наполнители со специальной пропиткой. По запросу может быть изготовлен любой другой наполнитель для фильтра.

## Размеры секций установок SGK/SGK-OD в бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L1*	L2	L3
	mm				
10	640	490	600/700	800	1050
20	690	600	600/700	800	1050
40	740	700	600/700	800	1050
60	980	700	600/700	800	1150
90	980	1010	600/700	800	1150

\*L1 – длина секции карманного фильтра длиной 360 мм/500 мм

## Размеры секций в каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L1*	L2	L3**
	mm				
20	690	640	550/700	800	1050/1050
40	740	740	550/700	800	1050/1050
60	980	740	550/700	800	1150/1150
80	1290	740	550/700	800	1250/1250
90	980	1050	550/700	800	1150/1150
120	1290	1050	550/700	800	1250/1250
150	1290	1250	550/700	800	1250/1250
170	1580	1050	550/700	800	1400/1250
200	1580	1250	550/700	800	1400/1250
210	1580	1370	550/700	800	1400/1250
280	1885	1370	550/700	800	1500/1350
330	1885	1670	550/700	800	1500/1350
410	1885	2020	550/700	800	1600/1350
460	2400	1670	550/700	800	1800/1350
530	2400	2020	550/700	800	1700/1350
590	3000	1670	550/700	800	2100/1350
690	2400	2500	550/700	800	1800/1350
710	3000	2020	550/700	800	2100/1350
900	3000	2500	550/700	800	2000/1350

\* L1 – длина секции карманного фильтра длиной 360 мм/500 мм

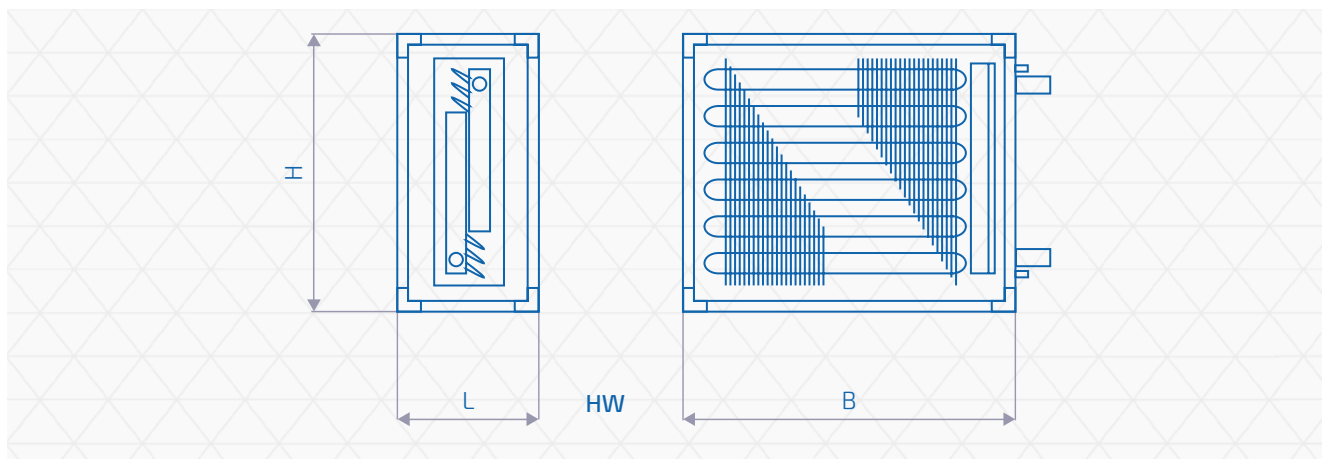
\*\* L3 – длина секции, размещенной за вентилятором (с клиноременн. передачей)/ длина секции за другими компонентами 850 мм длина секции фильтра F9, но только в соединении с вентилятором на прямом валу (в одном блоке)

## 4.4 Секции нагрева воздуха

Секция воздушонагревателя предназначена для нагрева воздуха, подаваемого установкой в обслуживаемое помещение. Секция воздушонагревателя состоит из корпуса и воздушонагревателя (теплообменного аппарата).

Применяются воздушонагреватели четырех типов: водяные, паровые, электрические, газовые. В зависимости от типоразмера установки могут быть установлены один, два или три теплообменника в потоке воздуха.

### Секции водяных воздушонагревателей



Водяные воздушонагреватели представляют собой медно-алюминиевые теплообменники, поверхность нагрева которых образована пучком медных или стальных труб, оребренных напрессованными на них гофрированными пластинами из алюминиевой фольги. Температура теплоносителя не должна превышать 150 °С; рабочее давление – 16 атмосфер (бар). По требованию заказчика граничная температура теплоносителя и максимальное рабочее давление могут быть увеличены. Коллекторы теплообменника дополнительно имеют вы-

ходы для спуска воздуха и слива теплоносителя. На коллекторах воздушонагревателя расположены подводящие и отводящие патрубки. По заказу предусматривается присоединение патрубков к водяной сети на муфтовых или фланцевых соединениях, накручиваемых на патрубки. Стандартная схема движения теплоносителя в водяных воздушонагревателях противоточная. Рядность теплообменного аппарата определяется расчетом. Граничное значение по рядности теплообменника - 16 рядов.

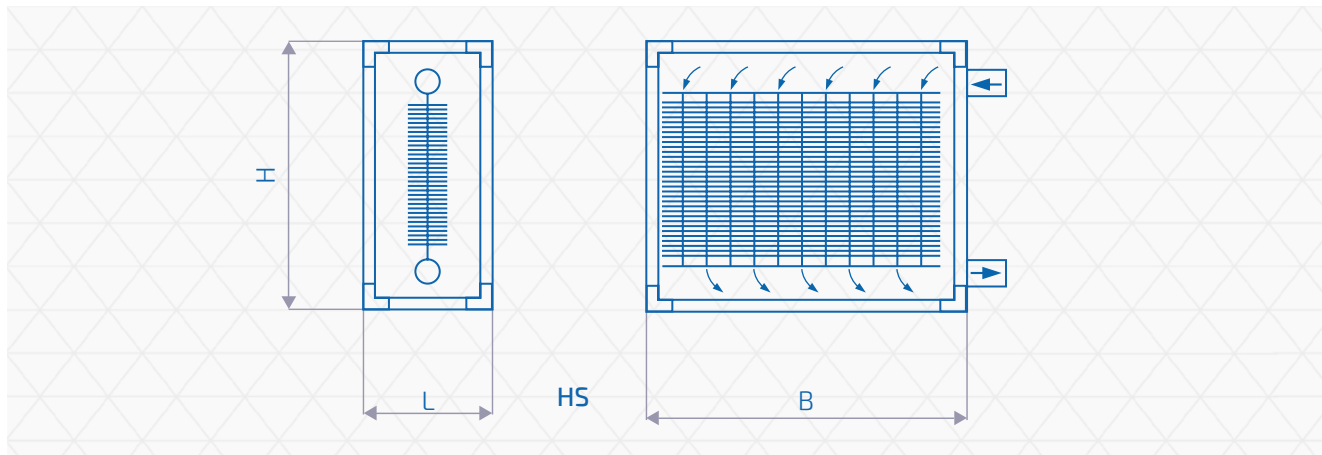
*Размеры секций установок SGK/SGK-OD для бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)*

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
10	640	490	400
20	690	600	400
40	740	700	400
60	980	700	400
90	980	1010	400

## Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
20	690	640	450
40	740	740	450
60	980	740	450
80	1290	740	450
90	980	1050	450
120	1290	1050	450
150	1290	1250	550
170	1580	1050	450
200	1580	1250	550
210	1580	1370	550
280	1885	1370	550
330	1885	1670	600
410	1885	2020	600
460	2400	1670	600
530	2400	2020	650
590	3000	1670	650
690	2400	2500	650
710	3000	2020	650
900	3000	2500	650

## Секции паровых воздухонагревателей



Паровой воздухонагреватель может быть изготовлен в двух вариантах.

Первый вариант сделан из медных трубок с алюминиевым оребрением. Оребрение выполняется из выдавленных алюминиевых гофрированных пластин, что обеспечивает эффективную теплопередачу от теплоносителя к воздуху. Подающий коллектор изготовлен из стали. Обратный коллектор – из меди.

- ◆ Максимальная температура теплоносителя 185 °С
- ◆ Максимальное давление 1,0 МПа.
- ◆ Коэффициент РН должен быть 8,5-9,5.  
Содержание кислорода не более 0,01 мг/л.

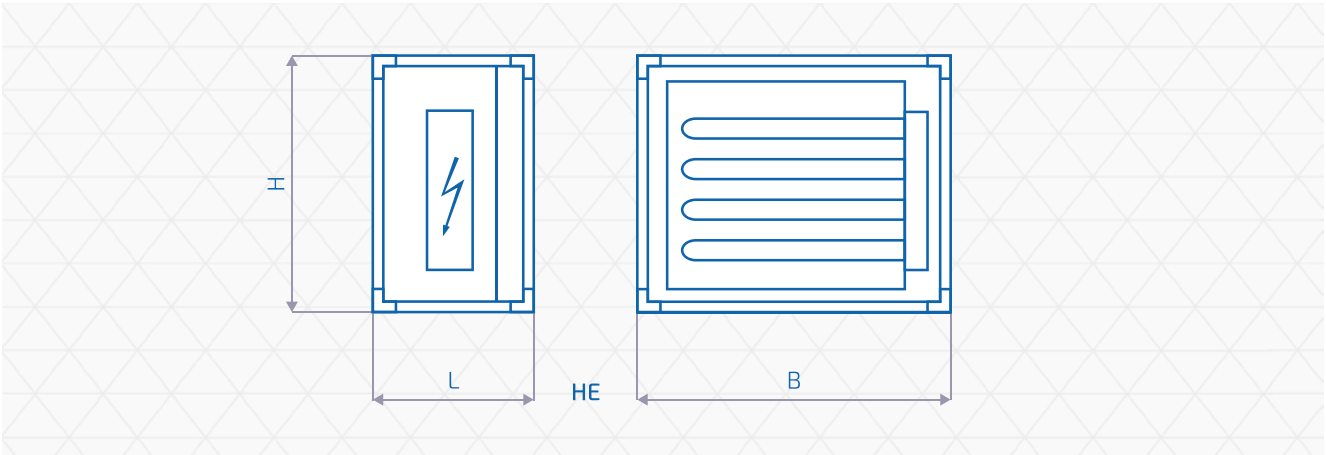
Второй вариант выполнен из стали, устанавливаемой в корпус горизонтально или вертикально. Подача пара в теплообменник производится сверху, а отвод – снизу. В зависимости от типоразмера установки количество патрубков может быть от одного до нескольких. Присоединение воздухонагревателя к системе пароснабжения выполняется на сварке или на фланцах. Для обеспечения отвода конденсата секции должны быть установлены на высокой раме (высота рамы определяется в проекте). В случае необходимости может предусматриваться установка обводных клапанов с электроприводом.



## Размеры секций для бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
20	690	640	500
40	740	740	500
60	980	740	500
80	1290	740	500
90	980	1050	500
120	1290	1050	500
150	1290	1250	550
170	1580	1050	500
200	1580	1250	550
210	1580	1370	550
280	1885	1370	550
330	1885	1670	550
410	1885	2020	550
460	2400	1670	600
530	2400	2020	600
590	3000	1670	600
690	2400	2500	600
710	3000	2020	600
900	3000	2500	600

## Секции электрических воздушнонагревателей



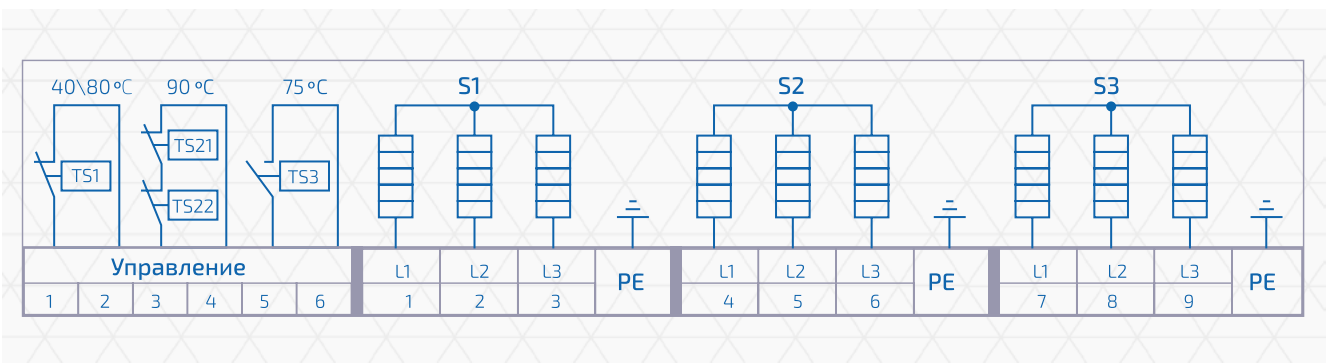
Электрические воздушнонагреватели состоят из корпуса и трубчатых электронагревательных элементов (трубчатые ТЭНы из нержавеющей стали). В корпусе электронагреватель устанавливается на направляющие, что позволяет выдвигать его при обслуживании. Основная конструкция электронагревателей со стандартным подключением – электронагревательные элементы располагаются горизонтально в корпусе, а контакты и элементы управления выведены на клеммную колодку, установленную на боковой стенке корпуса. Внутренние электрические соединения изготовлены на заводе

в виде проводов с силиконовой изоляцией не подверженной термоусадке. Количество и мощность отдельных секций зависят от требуемой полной мощности нагревателя и способа его управления. Для предотвращения перегрева нагревателя используют термостаты, предназначенные также для управления работой нагревателя системой автоматики. Установленные на нагревателе температурные защиты должны быть использованы в автоматике системы управления. Скорость воздуха в сечении электрического воздушнонагревателя должна быть не менее 1,4 м/с.

### В состав защиты нагревателя входят термостат и ограничители температуры:

- ◆ Термостат TS1 - разрывает цепь, когда температура воздуха за нагревателем превышает 40 °С;
- ◆ Ограничитель TS2-1 и TS2-2 – разрывает цепь, когда температура корпуса нагревателя превышает 90 °С (в автоматике рекомендуется использовать ручной reset, позволяющий повторный запуск нагревателя с целью диагностики аварии);
- ◆ Ограничитель TS3 – замыкает цепь, когда температура корпуса нагревателя превышает 75 °С, (в автоматике рекомендуется использовать его с целью блокировки выключения вентилятора до момента понижения температуры корпуса).

### Пример клеммной коробки трехсекционного электрического нагревателя



## Размеры секций установок SGK/SGK-OD для бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

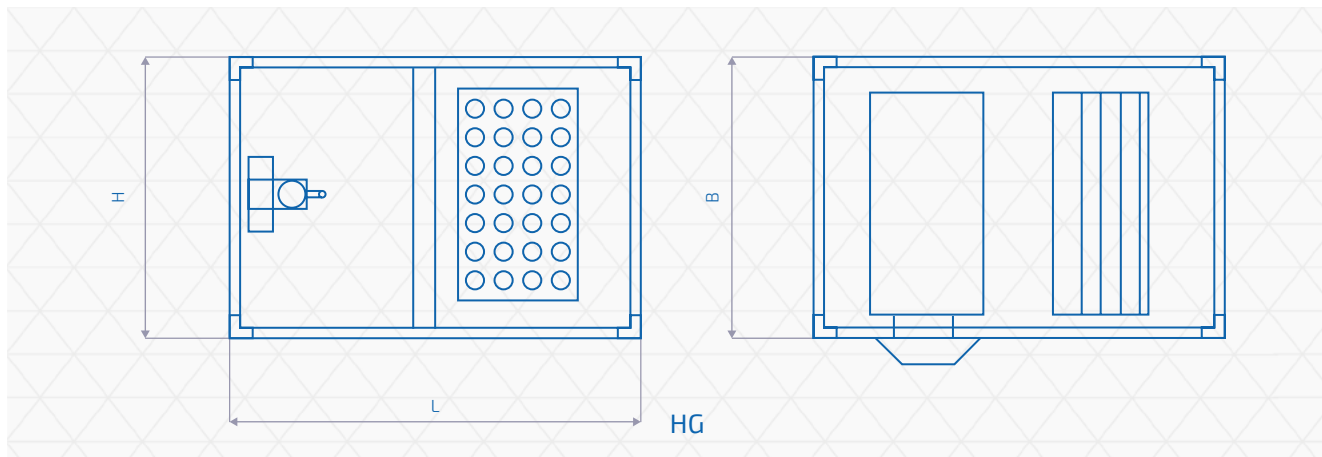
Тип секции SGK/SGK-OD	В	Н	Л
	mm		
10	640	490	600
20	690	600	600
40	740	700	600
60	980	700	600
90	980	1010	600

## Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	В	Н	Л
	mm		
20	690	640	800/1050*
40	740	740	800/1050*
60	980	740	800/1050*
80	1290	740	800
90	980	1050	800
120	1290	1050	800
150	1290	1250	900
170	1580	1050	800
200	1580	1250	900
210	1580	1370	900
280	1885	1370	900
330	1885	1670	900
410	1885	2020	900
460	2400	1670	900
530	2400	2020	900
590	3000	1670	1000
690	2400	2500	1000
710	3000	2020	1000
900	3000	2500	1000

\* Длина секции электр. нагревателя с большей мощностью (SGK/SGK-OD-20 30-42 кВт; SGK/SGK-OD-40 39-63 кВт; SGK/SGK-OD-60 VV39-81 кВт)

## Модуль газового нагрева, непрямого нагрева (рекуперативный)



### Секция газового нагревателя

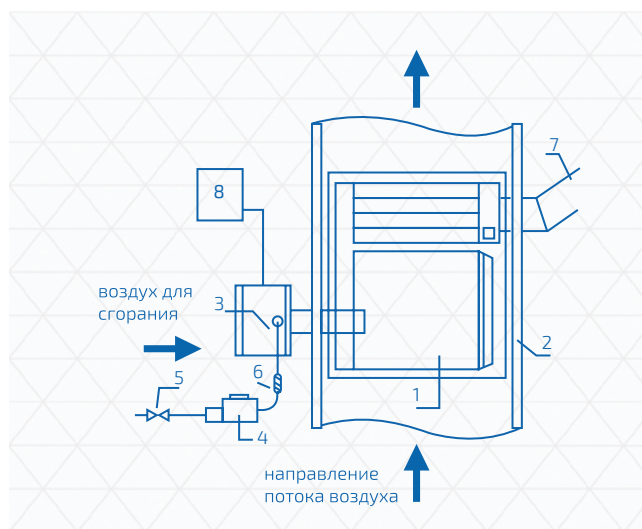
При непрямом нагреве воздух, подаваемый внутрь агрегата при помощи вентилятора, нагревается, проходя вокруг камеры сгорания и через теплообменник. Затем нагретый воздух подается непосредственно в помещение, либо распределяется через систему воздуховодов и подается в обслуживаемое помещение. Продукты сгорания выводятся через дымоход. Камера сгорания и теплообменник изготовлены из высококачественной нержавеющей стали, что гарантирует долгое использование.

Теплообменник и камера сгорания изготавливаются при помощи аргонной сварки, что гарантирует их абсолютную герметичность в камере сгорания теплообменного модуля. В зависимости от задания заказчика может быть установлена вентиляционная газовая или жидкотопливная горелка. Использование двухступенчатых и модулируемых горелок позволяет идеально регулировать мощность нагрева, тем самым обеспечивая высокую точность поддержания температурных режимов.

### Строение и принцип действия

#### Нагревательный модуль с газовой горелкой

- ♦ 1. Камера горения с теплообменником «газ-воздух».
- ♦ 2. Металлический корпус.
- ♦ 3. Газовая горелка.
- ♦ 4. Газовая арматура (содержит узел электромагнитных клапанов, фильтр газа, регулятор давления).
- ♦ 5. Запорный шаровый вентиль.
- ♦ 6. Компенсатор (на фланцах, для DN=65 и больше).
- ♦ 7. Система отвода конденсата (изолированный дымоход поставляется с условием спецификации в заказе).
- ♦ 8. Панель питания и управления.



**Основные преимущества данного оборудования:**

- исключительная легкость обслуживания;
- простая конструкция и безотказность работы установки;
- идеальное соблюдение заданных параметров работы установки;
- двухступенчатое и модулируемое регулирование мощности;
- электронный индикатор состояния работы горелки;
- возможность получения дистанционно информации о работе горелки и дистанционного управления, что может иметь большое значение в случае размещения всей установки снаружи обогреваемого объекта (обледеневшие крыши зданий);
- быстрый доступ к элементам установки.

Под кожухом горелки компактно размещены следующие элементы: контроллер, трансформатор, электронная диагностическая система, противопомеховый фильтр, контактор с термостатом, реле контроля смазки вентилятора и электрическое присоединение (штепсельные вилки или клеммная панель, в зависимости от модели). Для упрощения подключения газа или масла к горелке применен крепежный фланец с прокладкой между горелкой и коленом, что гарантирует герметичность соединения. Благодаря плавному регулированию мощности на второй ступени горелка более эластично приспосабливается к переменной потребности в тепле, чем при классическом двухступенчатом регулировании. Происходит наиболее полное сгорание газа благодаря сопряжению дроссельного клапана воздуха и газа. Плавное регулирование мощности происходит через кулачок, ведомый от электрического сервопривода. Вентилятор горелки расположен непосредственно в воздушном канале, благодаря чему происходит автоматическое охлаждение двигателя.

Секция газового нагрева работает с горелками и арматурой фирмы Riello, Weishaupt и Giersch для всех типоразмеров.

Природный горючий газ уже много лет считается практически самым удобным и относительно дешевым топливом при условии правильной эксплуатации. Поэтому везде там, где он доступен, рекомендовано применять его в качестве топлива в источниках тепла для обогрева зданий.

Источники тепловой энергии такого рода имеют множество преимуществ. Капитальные затраты на установку газового нагревателя и стоимость подсоединения газа невысоки. Эти устройства просты в обслуживании, а их регулировка легка и безопасна. Автоматика газовых или жидкотопливных нагревателей обеспечивает безопасную работу оборудования. Газовая горелка поставляется в комплекте с защитной автоматикой и газовой арматурой.

*Дополнительные преимущества такого топлива, как газ:*

**1** \_\_\_\_\_

Легкость и быстрота обслуживания, быстрый запуск устройства

**2** \_\_\_\_\_

Простота контролирования расхода газа при помощи обыкновенного газомера или при помощи системы управления, заданием которой, кроме стандартных функций, является оптимизация расхода топлива, что непосредственно ведет к ощутимой экономии на этапе эксплуатации устройств, подключенных к отопительной системе

**3** \_\_\_\_\_

Бездымное сжигание, наименьшее по отношению к другим топливам загрязнение окружающей среды

**4** \_\_\_\_\_

Быстрый нагрев (малая инертность)

**5** \_\_\_\_\_

Чистая работа установки

**6** \_\_\_\_\_

Постоянная эксплуатационная готовность

**7** \_\_\_\_\_

Сравнивая с другими видами топлива, эмиссия CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> является значительно меньшей, сжигание газа делает возможным почти полное исключение эмиссии CO<sub>2</sub>, пыли и ароматических углеводородов. Используя горелки специальной конструкции возможно значительно уменьшить эмиссию CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO

**8** \_\_\_\_\_

Сжигание характеризуется высокой эффективностью, что также уменьшает количество продуктов сгорания. В зданиях, которые не имеют доступа к природному горючему газу, можно использовать пропан-бутан, который поставляется в баллонах или газгольдерах.

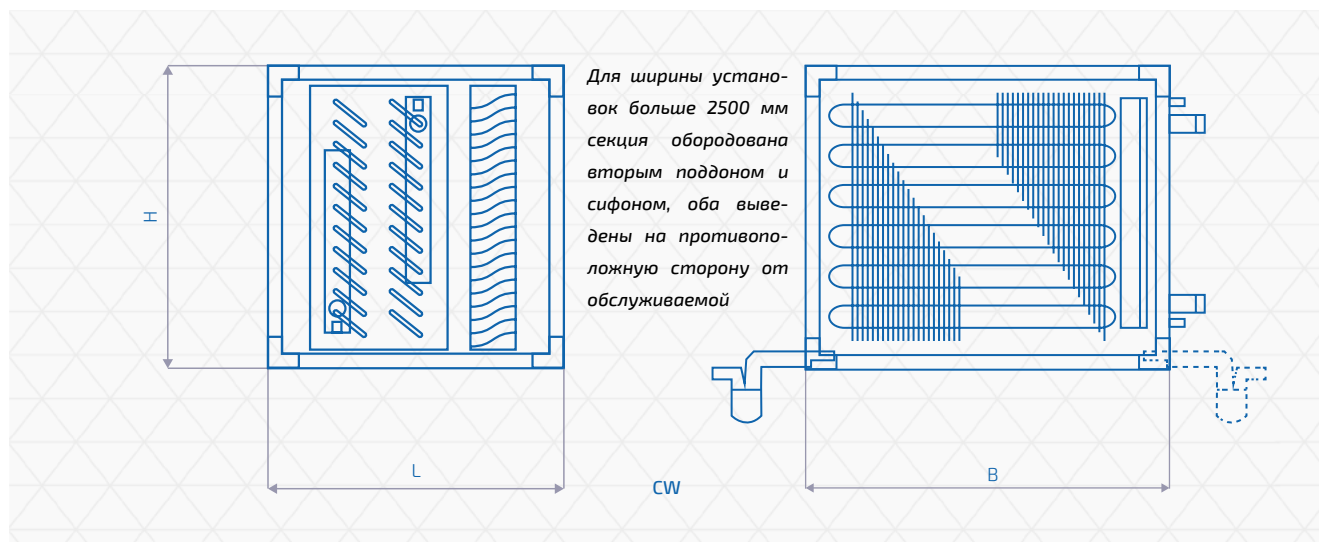
## Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
HG – 20	780	600	950
HG – 40	780	600	950
HG – 60	1070	720	1040
HG – 80	1130	860	1250
HG – 90	1370	970	1300
HG – 120	1500	1070	1450
HG – 150	1790	1140	1600
HG – 210	2000	1170	1600
HG – 330	2200	1360	1850
HG – 410	2600	1360	1900
HG – 530	3000	1580	2250
HG – 610	3550	1720	2450

## 4.5 Секции охлаждения

Секция воздухоохлаждителя предназначена для охлаждения и осушения воздуха, подаваемого установкой в обслуживаемое помещение. В корпусе вентустановок устанавливается воздухоохлаждитель (водяной или фреоновый), каплеуловитель и предусматривается поддон для сбора и отвода конденсата (в конструкции пола корпуса). В секции воздухоохлаждителя скорость воздуха должна находиться в диапазоне от 2,0 до 3,0 м/с.

### Секции водяных воздухоохлаждителей



Водяной воздухоохлаждитель по конструкции аналогичен водяному воздухонагревателю – пластинчатый теплообменник с медными или стальными трубами и ребрами из алюминия. При необходимости глубокой высадки влаги из обрабатываемого воздуха возможно исполнение теплообменного аппарата с медными ребрами. Шаг пластин (расстояние между ребрами) может варьироваться в зависимости от расчета. Присоединительные патрубки располагаются горизонтально. Максимальное рабочее давление – 16 бар. Коллекторы теплообменника дополнительно имеют выходы для спуска воздуха и слива холодоносителя. Секция воздухоохлаждителя комплектуется поддоном

для слива конденсата, каплеуловителем и сифоном.

Регулирование холодопроизводительности производится трехходовым клапаном. Потери давления воды для воздухоохлаждителя – от 1,5 до 40 кПа.

Водяные воздухоохлаждители подключаются к системе холодоснабжения по противоточной схеме аналогично подключению водяных воздухонагревателей.

Рядность теплообменного аппарата определяется расчетом. Граничное значение по рядности теплообменника воздухоохлаждителя – 16 рядов.

Длина секций воздухоохлаждителя в таблице указана для 8-ми рядного теплообменника.

*Размеры секций установок SGK/SGK-OD для бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)*

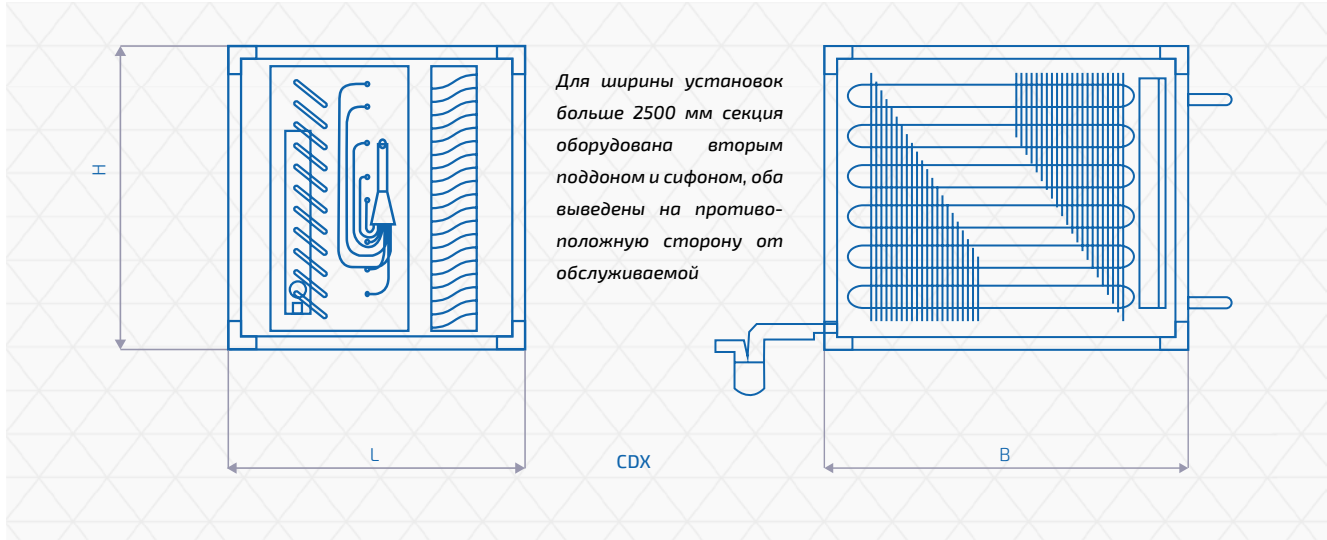
Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
10	640	490	550
20	690	600	550
40	740	700	550
60	980	700	550
90	980	1010	600



## Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
20	690	640	650
40	740	740	650
60	980	740	650
80	1290	740	650
90	980	1050	650
120	1290	1050	650
150	1290	1250	700
170	1580	1050	650
200	1580	1250	700
210	1580	1370	700
280	1885	1370	700
330	1885	1670	700
410	1885	2020	700
460	2400	1670	700
530	2400	2020	750
590	3000	1670	750
690	2400	2500	900
710	3000	2020	750
900	3000	2500	900

## Секции фреоновых воздухоохлаждателей



Воздухоохладитель непосредственного испарения (фреоновый воздухоохладитель-испаритель холодильной установки) представляет собой теплообменник с медными трубками (от 4 до 8 рядов) и алюминиевыми ребрами (ламелями). Расположение труб в пучке шахматное. В качестве хладагента (рабочей среды) используются хладоны, например: R 134А, R 407А, R 410А.

Минимальная температура кипения хладагента должна быть ниже +2 °С. Максимальное рабочее давление - 2,2 Мпа.

Подключение воздухоохлаждателей непосредственного испарения (фреоновые воздухоохлаждатели) также выполняется по противоточной схеме. Секция воздухоохлаждателя комплектуется поддоном для слива конденсата, каплеуловителем и сифоном. Фреоновые воздухоохлаждатели могут быть одноступенчатыми и многоступенчатыми (определяется в проекте и указывается при заказе установки).

*Фреоновые охладители в зависимости от величины и мощности могут быть:*

- ◆ односекционные;
- ◆ двухсекционные с разделом мощности 1/2 + 1/2;
- ◆ двухсекционные с разделом мощности 1/3 + 2/3.

Длина секции указана для 8-ми рядного охладителя.

*Размеры секций установок SGK/SGK-OD для бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)*

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
10	640	490	550
20	690	600	550
40	740	700	550
60	980	700	550
90	980	1010	600

## Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
20	690	640	650
40	740	740	650
60	980	740	650
80	1290	740	650
90	980	1050	650
120	1290	1050	650
150	1290	1250	700
170	1580	1050	650
200	1580	1250	700
210	1580	1370	700
280	1885	1370	700
330	1885	1670	700
410	1885	2020	700
460	2400	1670	700
530	2400	2020	750
590	3000	1670	750
690	2400	2500	900
710	3000	2020	750
900	3000	2500	900

## 4.6 Секции утилизации теплоты

Секция утилизации теплоты предназначена для утилизации теплоты удаляемого из помещений воздуха. Установки могут оснащаться следующими устройствами утилизации теплоты, размещаемыми в стандартном корпусе установки: пластинчатым рекуперативным теплообменником (перекрестноточный рекуператор), вращающимся регенеративным теплоутилизатором (роторный рекуператор), системой утилизации теплоты с про-

межуточным теплоносителем (гликолиевый рекуператор), фреоновым рекуперативным теплообменником (тепловая трубка).

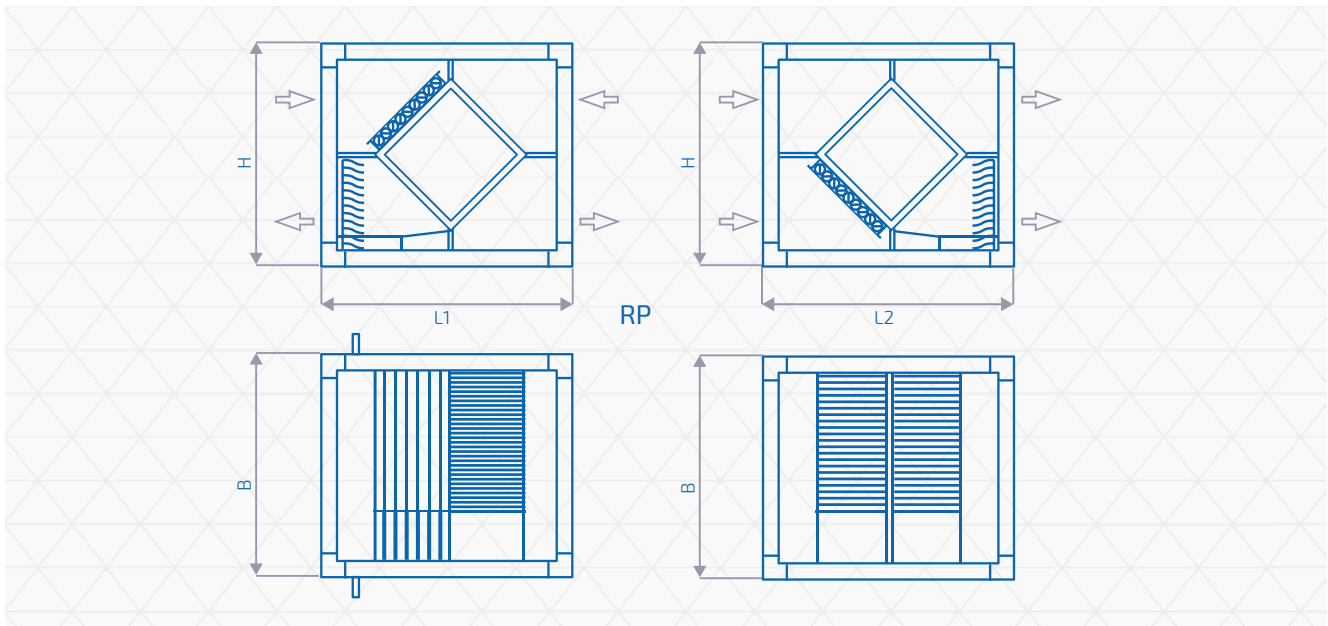
**Одним из основных критериев достижения высокой эффективности утилизации теплоты и выбора устройства рекуперации является соотношение равенства или превышения количества уходящего вытяжного воздуха (утилизируемой теплоты) над приточным.**

### Секция пластинчатого (перекрестноточного) рекуператора

Перекрестноточный рекуперативный теплообменник изготавливается из тонких алюминиевых пластин, которые создают систему каналов. Вытяжной воздух (зимой – теплый, летом – может быть более холодный, чем наружный) проходит через каждый второй канал теплообменника и нагревает образующие его пластины. Приточный воздух проходит через остальные каналы и нагревается (летом охлаждается), при соприкосновении с нагретыми

(охлажденными) вытяжным воздухом стенками каналов.

Степень эффективности таких теплоутилизаторов достигает 70%. Воздухо-воздушный рекуператор может работать в режиме «сухого» теплообмена, а также с выпадением конденсата на всей или части теплообменной поверхности.



Основными элементами пластинчатых теплоутилизаторов являются:

- ◆ перекрестноточный рекуперативный пластинчатый теплообменник;
- ◆ обводной (байпасный) канал;
- ◆ сдвоенный воздушный клапан;
- ◆ поддон для сбора конденсата.

Допускаются различные варианты исполнения теплообменников в зависимости от комплектации.

Модульная конструкция теплообменников позволяет компоновать теплоутилизатор любой производительности в соответствии с заданием заказчика. Для сбора и удаления конденсата устанавливается поддон. Применение каплеуловителя в канале удаляемого воздуха при конденсации влаги необходимо при значении скорости воздушного потока более 3 м/с.

Направление движения удаляемого из помещения воздуха снизу вверх при скорости воздушного потока не более 3 м/с. Схема движения удаляемого воздуха снизу-вверх не рекомендуется при значительном влагосодержании удаляемого воздуха, т.к. вода полностью заполняет сечение канала и теплообменник начинает работать в пульсирующем режиме.

Для увеличения эффективности теплоутилизатора может устанавливаться несколько теплообменников по ходу движения воздуха.

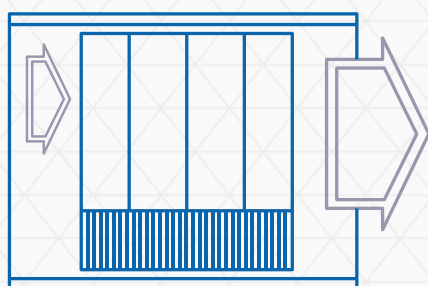
В случае когда не выполняется условие превышения или равенства расхода вытяжного воздуха над приточным и вытяжной воздух содержит достаточно влаги для начала конденсации, происходит обмерзание пластинчатого теплоутилизатора. Так как пластины теплообменника с двух сторон имеют температуру в промежутке между температурой отработанного (удаляемого) и приточного воздуха, обмерзания не произойдет, пока температура наружного воздуха не будет ниже 0 °С. Практика показывает, что в большинстве случаев,

обмерзание наступает при температуре приточного воздуха примерно ниже -8 °С.

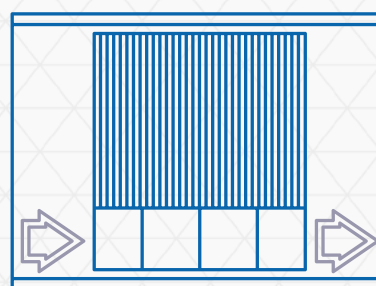
Для защиты от обмерзания теплообменник оборудуется специальной системой автоматики. В случае обмерзания поверхности теплоутилизатора увеличивается сопротивление теплообменника по вытяжному воздуху, измеряемое реле перепада давления воздуха. При увеличении сопротивления сверхустановленного значения на утилизаторе открывается обводной воздушный канал, и закрывается воздушный клапан, установленный на стороне приточного воздуха. Приточный воздух проходит через обводной канал (байпас) теплообменника, а вытяжной через теплоутилизатор и при этом оттаивает замерзшую поверхность теплообменника. После оттайки и снижения перепада давления закрывается обводной канал (байпас), и открывается теплообменник для прохода приточного воздуха. В случае, когда по заданию заказчика обмерзание перекрестноточного рекуперативного теплообменника недопустимо, необходимо использовать секцию предварительного нагрева. Секция предварительного нагрева может представлять из себя электрический либо гликолиевый воздухонагреватель.



Рекомендуемая температура предварительного нагрева в зимний период года для перекрестноточного рекуператора -10 °С (при равносильных потоках приточного и вытяжного воздуха).



Поток через рекуператор открытый:  
Рекуперация – байпас закрыт



Поток через рекуператор закрытый:  
Байпас открыт – в летний период  
или обмерзание рекуператора зимой

Размеры секций установок SGK/SGK-OD для бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	Диапазон расхода	В	Н	L1
	[м³/ч]			
10	800-1600	640	980	900
20	1000-3000	690	1200	1150
40	2500-3200	740	1400	1150
	3200-4100	740	1400	1350
60	3600-4500	980	1400	1350
	4500-6100	980	1400	1350
90	5500-6500	980	2020	1350
	6500-9400	980	2020	1700

Выпускаются теплообменники как обычного, так и специального назначения и исполнения:

## 1 —————

Для установок гигиенического исполнения применяется дополнительная герметизация; рекомендуется поддерживать со стороны приточного воздуха большее давление, чем со стороны удаляемого

## 2 —————

Для кухонь теплообменники изготавливаются из гладких пластин, в которых соблюдено необходимое расстояние между пластинами для увеличения периода эксплуатации между чистками и облегчения очисток

## 3 —————

Для плавательных бассейнов с целью защиты алюминиевой поверхности от воздействия хлорсодержащего воздуха пластины покрываются слоем эпоксидной смолы.

*Основные показатели пластинчатых теплоутилизаторов:*

- ♦ расход приточного воздуха – от 300 м<sup>3</sup>/ч до 70000 м<sup>3</sup>/ч;
- ♦ тепловая эффективность (расчетный относительный перепад температуры) может достигать 80%.

*Основные преимущества теплоутилизаторов данного типа:*

- простая инструкция;
- исключено загрязнение приточного воздуха вытяжным;
- практически отсутствует необходимость технического обслуживания, за исключением случаев установки оборудования в условиях особо загрязненной среды;
- отсутствие дополнительных потребителей электрической энергии.

## Секция вертикального перекрестноточного рекуператора

Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	Диапазон расхода	B	H	L1	L2
	[м <sup>3</sup> /ч]				
20	1000-3000	690	1280	1150	1250
	2500-3200	740	1480	1150	1250
40	3200-4100	740	1480	1350	1450
	3600-3400	980	1480	1350	1450
60	4500-6100	980	1480	1350	1450
	5000-8000	1290	1480	1150	1250
80	5500-6500	980	2100	1350	1450
	6500-9400	980	2100	1750	1850
90	8000-10000	1290	2100	1750	1850
	10000-12600	1290	2100	2000	2100
120	12000-14000	1290	2500	2000	2100
	14000-15100	1290	2500	2000	2100
150	13000-16000	1580	2100	1750	1850
	16000-18000	1580	2100	1750	1850
170	16000-19000	1580	2500	1750	1850
	19000-22000	1580	2500	2000	2100
200	15100-18000	1580	2740	2000	2100
	18000-21300	1580	2740	2000	2100
210	21000-25000	1885	1370	2000	2100
	25000-29500	1885	1370	2000	2100
280	18000-25000	1885	3340	2000	2100
	25000-37000	1885	3340	2300	2400
330	35000-45000	2400	3340	2300	2400
	44000-55000	3000	3340	2000	2100
460	55000-62000	3000	3340	2600	2700

## Секция горизонтального перекрестноточного рекуператора

Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

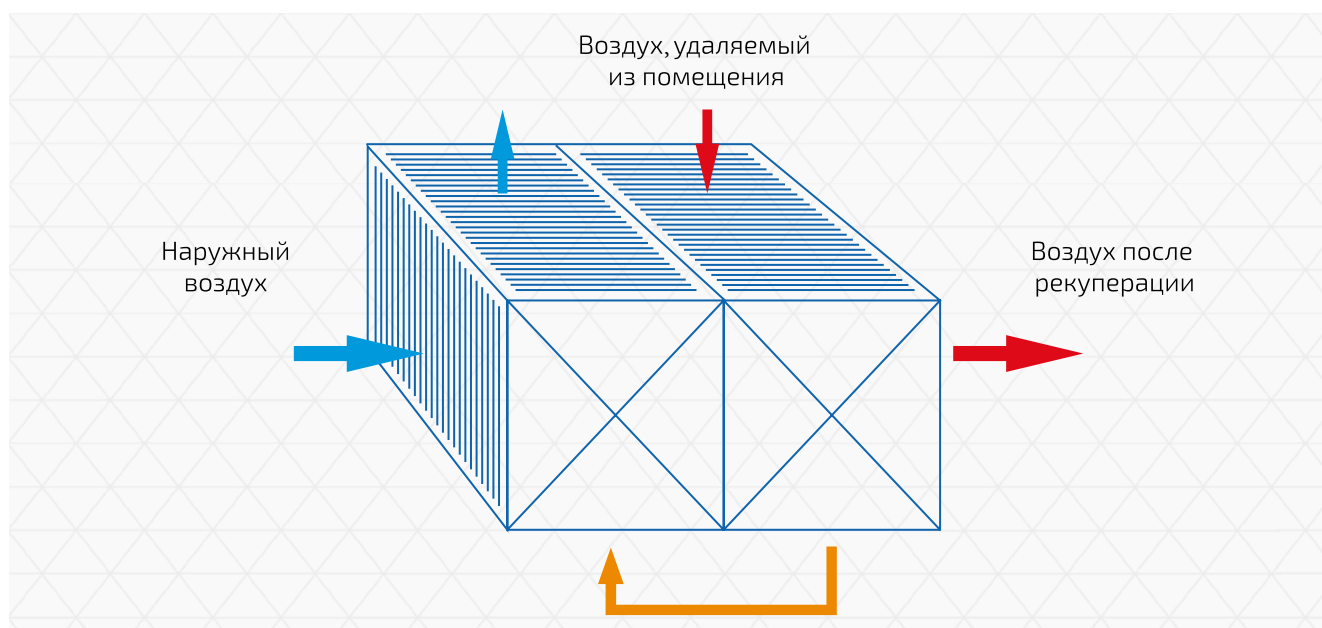
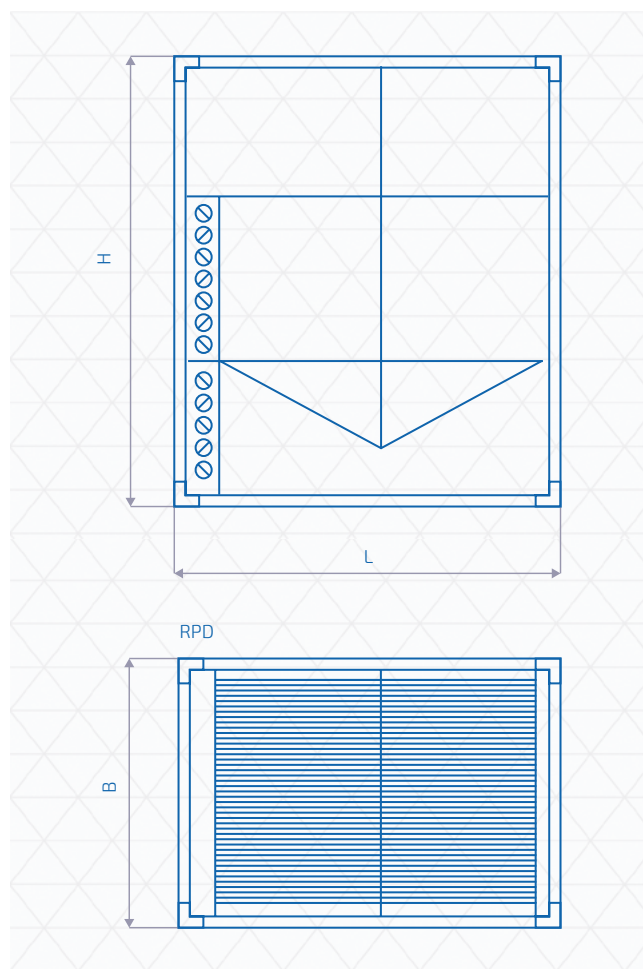
Тип секции SGK/SGK-OD	Диапазон расхода	В	Н	L1	L2
	[м³/ч]	mm			
20	1000-3000	690	1280	1150	1250
40	2500-4100	740	1480	1350	1450
60	4500-6100	980	1480	1350	1450
90	5000-8000	1290	1480	1150	1250
120	5500-6500	980	2100	1350	1450
150	8000-10000	1290	2100	1750	1850
210	12000-14000	1290	2500	2000	2100
330	13000-16000	1580	2100	1750	1850
410	16000-19000	1580	2500	1750	1850
530	15100-18000	1580	2740	2000	2100
690	21000-25000	1885	1370	2000	2100
900	18000-25000		3340	2000	2100



## Секция двойного пластинчатого (перекрестноточного) рекуператора

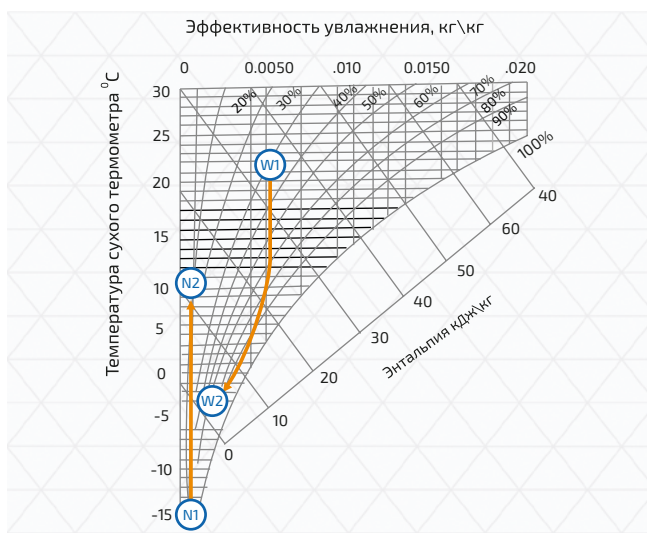
Двойной перекрестноточный рекуперативный теплообменник состоит из двух перекрестноточных теплообменников, установленных последовательно. Размеры рекуператора адаптированы оптимально к типоразмеру установки как с точки зрения конструкции, так и высокой эффективности рекуперации. Степень эффективности рекуперации составляет максимум 85%. Чтобы была возможность использовать рекуператор в течение целого года, он дополнительно оборудован двухсекционным воздушным клапаном, поддоном для конденсата, сифоном (поставляется отдельно), обеспечивающим правильный отвод воды из поддона во время работы установки. Коллектор отвода воды из поддона выведен на противоположную сторону от обслуживаемой.

В приточной части на входе в рекуператор установлен воздушный клапан, который состоит из двух секций: на теплообменнике и на байпасе. Обе секции соединены между собой так, что при открытии потока через рекуператор, байпас закрыт. Воздух проходит через байпас тогда, когда дальнейшая рекуперация не требуется. Происходит это в летний период, когда температура снаружи равна или выше температуры внутри помещения, а теплопоступления значительные. Также зимой – как защита от обмерзания.



Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

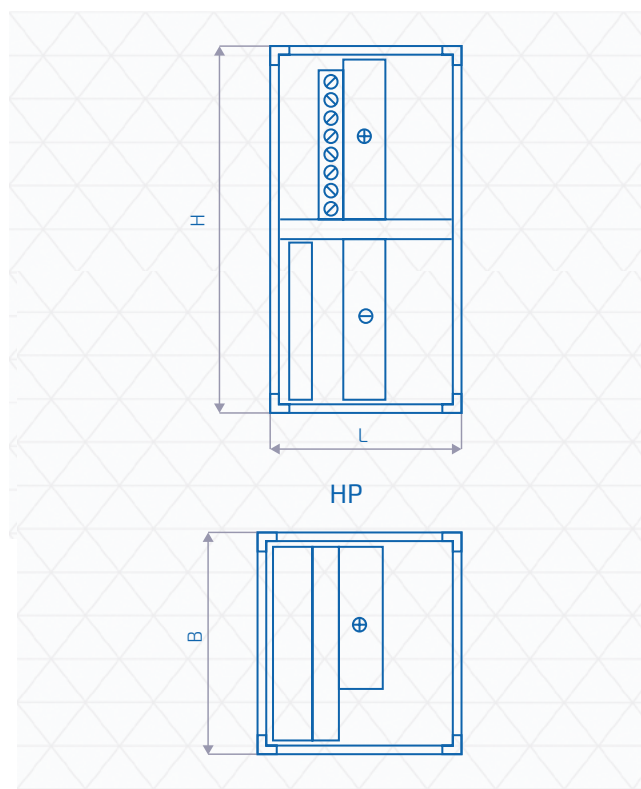
Тип секции SGK/SGK-OD	Диапазон расхода	B	H	L
	[м³/ч]	mm		
20	1000-3000	690	1280	1300
40	2500-3000	740	1480	1300
	3000-4000	740	1480	1500
60	3600-4500	980	1480	1500
	4500-6100	980	1480	1800
90	5500-7000	980	2100	1800
	7000-9000	980	2100	2300
120	8000-10000	1290	2100	2300
	10000-12500	1290	2100	2300
150	12000-14000	1290	2500	2700
	14000-15000	1290	2500	3300
170	13000-15000	1580	2100	2300
	16000-17000	1580	2100	2700
200	14000-18500	1580	2500	3300
210	15000-20000	1580	2740	3300
280	19000-25000	1885	3340	3300
330	21000-27000	2400	3340	3300



- N1** - температура наружного воздуха
- N2** - температура наружного воздуха после рекуператора
- W1** - начальная температура вытяжного воздуха из помещения
- W2** - конечная температура воздуха из помещения после рекуператора

## Секция фреонового теплообменника типа «Тепловая трубка»

Фреоновый рекуперативный теплообменник «Тепловая трубка» – элемент системы охлаждения, принцип работы которого основан на том, что в закрытых трубках из теплопроводящего металла находится легкоиспаряющаяся жидкость. Перенос тепла происходит за счет того, что жидкость испаряется на горячем конце трубки и конденсируется на холодном, а затем снова перетекает на горячий конец. Трубчатый теплообменник представляет собой пучок герметичных медных труб с алюминиевым оребрением, заполненных хладагентом (фреоном). Теплообмен осуществляется благодаря испарению хладагента в теплоотдающей среде и конденсации хладагента в среде, принимающей теплоту. Циркуляция промежуточного теплоносителя осуществляется под действием естественной конвекции или сил капиллярного давления. В рабочем положении тепловые трубки закрепляются вертикально или под наклоном в разделительной перегородке, и каждая ее сторона выступает в каналы, по которым движутся потоки, имеющие различную температуру. При вертикальной установке канал удаляемого воздуха находится снизу. Одна сторона трубки омывается потоком с высокой температурой и образует зону отвода тепловой энергии. Образовавшиеся пары хладагента перемещаются в зону низкого



давления, которая омывается потоком с более низкой температурой и образует зону подвода тепловой энергии. Сконденсировавшийся в этой зоне хладагент в виде жидкости перемещается из зоны конденсации в зону испарения, где снова превращается в пар.

**Дополнительно рекуператор «Тепловая трубка» оборудован:**

- ♦ воздушным обводным клапаном (байпасом), установленным внутри установки со стороны теплообменника, байпас используется как защита от замораживания и для регулировки температуры приточного воздуха;
- ♦ поддоном с коллектором для отвода конденсата.

При применении данного типа теплоутилизатора перетекание загрязненного воздуха из вытяжки в приток полностью исключено, поскольку они изолированы между собой специальной перегородкой. Среди других средств рекуперации тепловые трубки отличаются наибольшей компактностью. Рекуперация тепла с помощью тепловой трубки не требует внешних источников энергии. Дополнительным преимуществом тепловой трубки по сравнению

с перекрестноточным рекуператором является то, что риск обмерзания существует при более низких температурах, чем в перекрестноточном рекуператоре.

Возможны различные модификации теплообменников: гигиенического исполнения и исполнения для бассейна (трубки покрываются эпоксидной смолой).

Эффективность данных типов рекуперативных теплообменников составляет 45 - 65%.

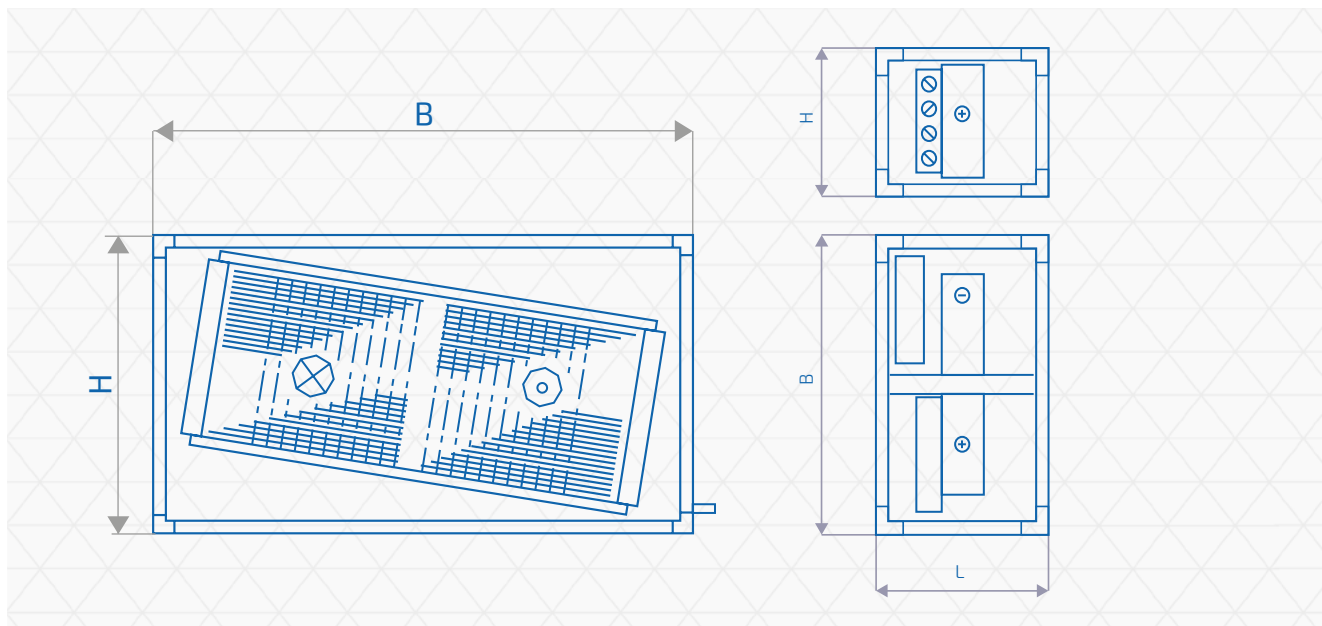
Размеры секций установок SGK/SGK-OD для бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
10	640	980	700
20	690	1200	700
40	740	1400	700
60	980	1400	700
90	980	2020	700

Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
20	690	1280	800
40	740	1480	850
60	980	1480	950
80	1290	1280	1050
90	980	2100	950
120	1290	2100	1050
150	1290	2500	1050
170	1580	2100	1150
200	1580	2500	1200
210	1580	2740	1200
280	1885	2740	1350
330	1885	3340	1350
460	2400	3340	1600
590	3000	3340	1600

## Горизонтальная тепловая трубка



Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

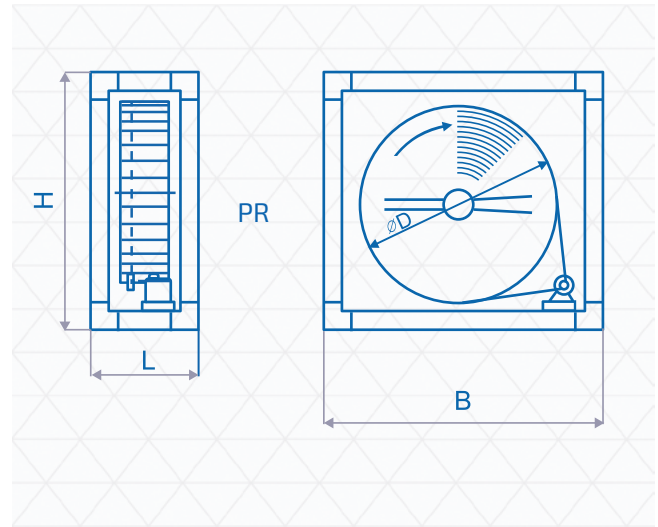
Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
20	1380	640	800
40	1480	740	850
60	1960	740	950
90	1960	1050	950
120	2580	1050	1050
150	2580	1250	1050
210	3160	1370	1200
330	3770	1670	1350

## Секция роторного теплообменника

Регенеративные воздухо-воздушные теплообменники (вращающиеся теплоутилизаторы) предназначены для утилизации теплоты удаляемого воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. Процесс теплообмена в теплоутилизаторе осуществляется по регенеративному принципу. Через ротор встречными потоками проходят приточный и вытяжной воздух.

Если установка работает на обогрев, то вытяжной воздух отдает теплоту тому сектору ротора, через который он проходит. Когда этот нагретый сектор ротора попадает в поток холодного приточного воздуха, приточный воздух нагревается, а ротор, соответственно, охлаждается. Если система работает на охлаждение, то теплота передается от теплого приточного воздуха холодному вытяжному воздуху. Эффективность процесса теплообмена регулируется изменением скорости вращения ротора с помощью частотного преобразователя. В зависимости от соотношения равенства или превышения количества уходящего (утилизируемой теплоты) вытяжного воздуха над приточным и температуры вытяжного воздуха эффективность роторного теплоутилизатора может превышать 90%.

Ротор - теплоаккумулирующая алюминиевая насадка. Ротор изготовлен из цилиндрических алюминиевых обечаек с заполнением пространства между ними гофрированными алюминиевыми



лентами. За счет этого образуются воздушные каналы, которые различаются по размеру в зависимости от высоты гофр. Энтальпийные роторы имеют специальное гигроскопическое покрытие на поверхности, позволяющее осуществлять перенос не только тепла, но и влаги. Наружная обечайка ротора стальная.

Роторы диаметром до 2500 мм выполняются в виде моноблока. Для возможности транспортирования роторы с диаметром 2500 мм и более делятся на сегменты.

Малые роторы по заказу также могут быть разделены на сегменты.

## Роторные теплоутилизаторы изготавливаются следующих видов:

### ♦ Конденсаторного типа (по умолчанию)

Предназначены для утилизации явной теплоты. Передача влаги происходит в режиме, когда вытяжной воздух охлаждается ниже температуры точки росы. Роторы могут применяться при температуре окружающей среды до 70 °С. Ротор изготовлен из алюминия, устойчивого к морской воде.

### ♦ Энтальпийного типа

Предназначены для утилизации полной (явной и скрытой) теплоты. Роторы этого типа имеют гигроскопическую поверхность.

**Возможно изготовление роторов с различными видами покрытий на рамах ротора и поверхности теплообмена: гигиенические, взрывозащищенные, для плавательных бассейнов (покрытые слоем эпоксидной смолы).**

При стандартном исполнении потоки приточного и вытяжного воздуха занимают равные части всего объема ротора. Для работы с более горячим воздухом эффективным может оказаться иное соотношение частей (например, 1:3). Такие модификации поставляются по специальному заказу.

Теплоутилизатор состоит из алюминиевого или стального корпуса для подсоединения воздуховодов и вращающегося алюминиевого ротора, приводимого в движение мотор-редуктором через клиноременную передачу.

Корпус регенеративного теплообменника с алюминиевой или стальной рамой.

Основные преимущества алюминиевых корпусов

заключаются в коррозионной устойчивости и легкости рам. Боковые панели съемные, что упрощает монтаж и техническое обслуживание. Без особых трудностей можно изменить положение двигателя в роторе. В качестве уплотнителя между рамой и ротором используется войлок, закрепляемый с помощью крепежных колец и пружинных скоб. Таким образом достигается максимальная герметичность. Количество вытяжного воздуха, попадающего в приточную часть вентустановки, при вращении ротора не превышает 2%.

### Основные преимущества теплоутилизаторов данного типа:

- возможность использования роторов различного типа обеспечивает широкий спектр практических приложений;
- благодаря тому, что процесс теплообмена осуществляется по большой удельной поверхности, агрегат в целом имеет минимальные габариты;
- регулирование скорости вращения ротора позволяет управлять общей эффективностью рекуператора;
- роторный теплообменник в данном виде рекуператоров позволяет возвращать не только тепло, но и влажность;
- роторные теплообменники обладают самой высокой эффективностью.

### Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L	D
	mm			
10	850	980	400	650
20	1150	1200	400	950
40	1300	1400	400	1100
60	1400	1400	400	1200
90	1600	2020	400	1400
	1700	2020	400	1500
	1800	2020	400	1600

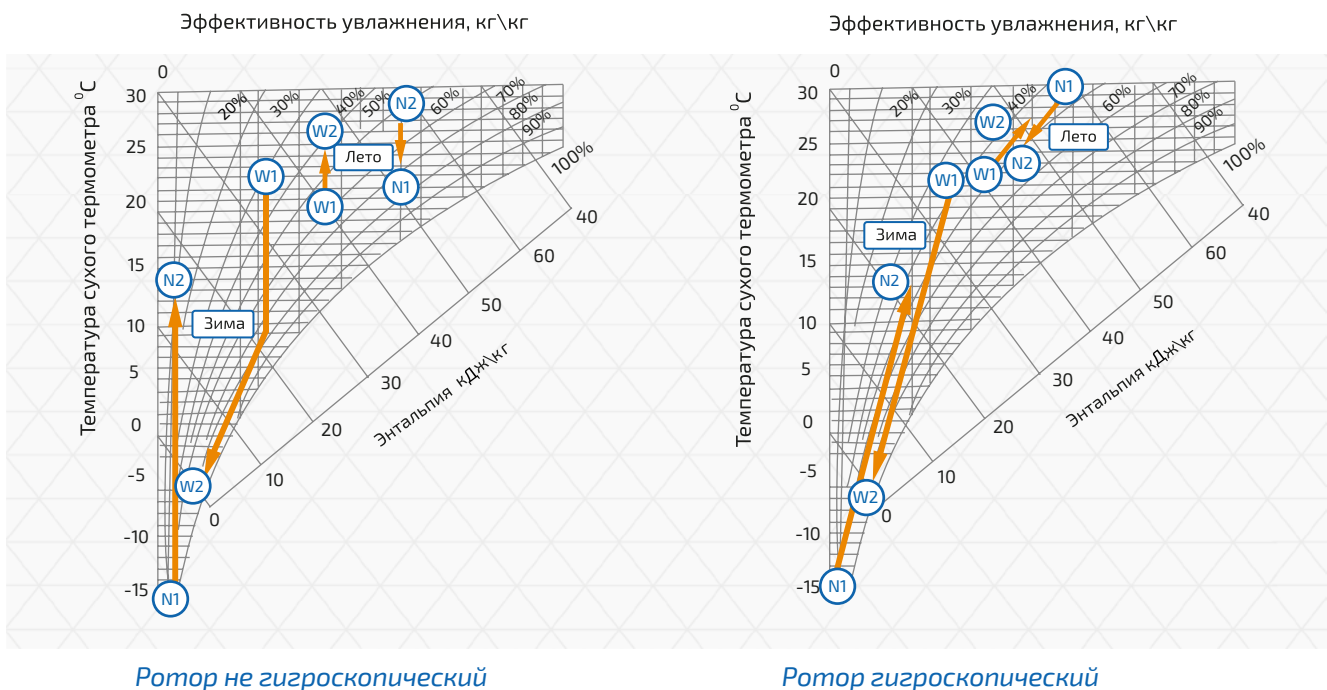


Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L	Dmax
	mm			
20	1150	1280	500	950
40	1400	1480	500	1200
60	1400	1480	500	1200
80	1400	1480	500	1200
90	2000	2100	500	1800
120	2000	2100	500	1800
150	2400	2500	500	2200
170	2000	2100	500	1800
200	2400	2500	500	2200
210	2700	2740	500	2500
280	2600	2740	500	2400
330	2800	3340	500	2600
460	2800	3340	550	2600
590	3100	3340	550	2900

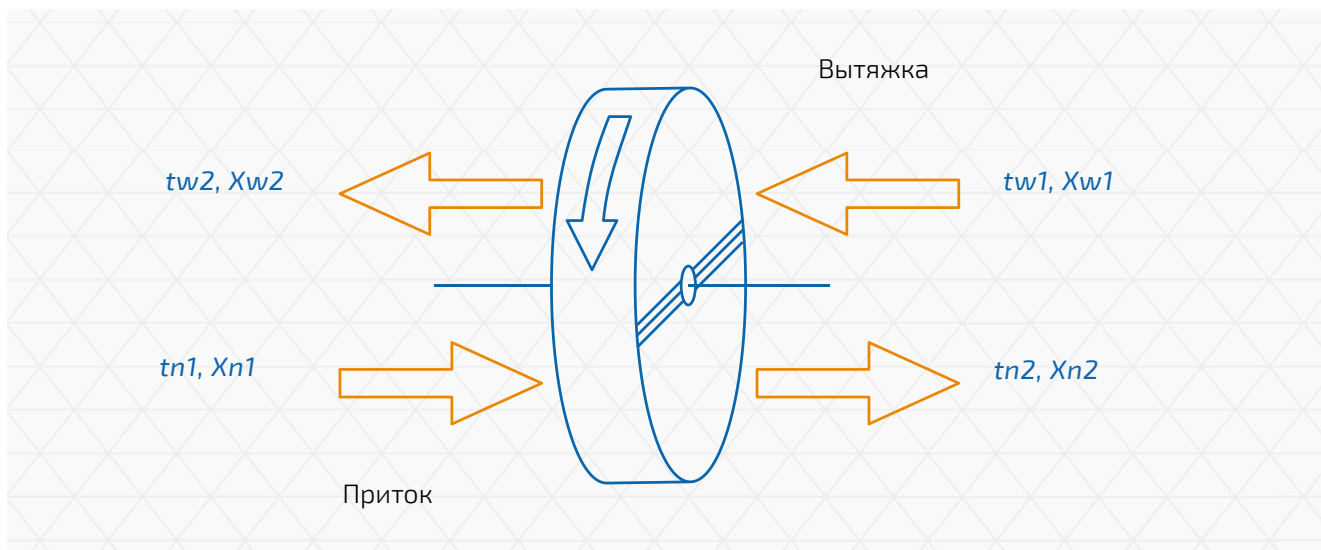
Роторные регенераторы с диаметром выше 2900 мм подбираются индивидуально производителем, согласно параметрам заказчика.

Процесс изменений воздуха на диаграмме i-d

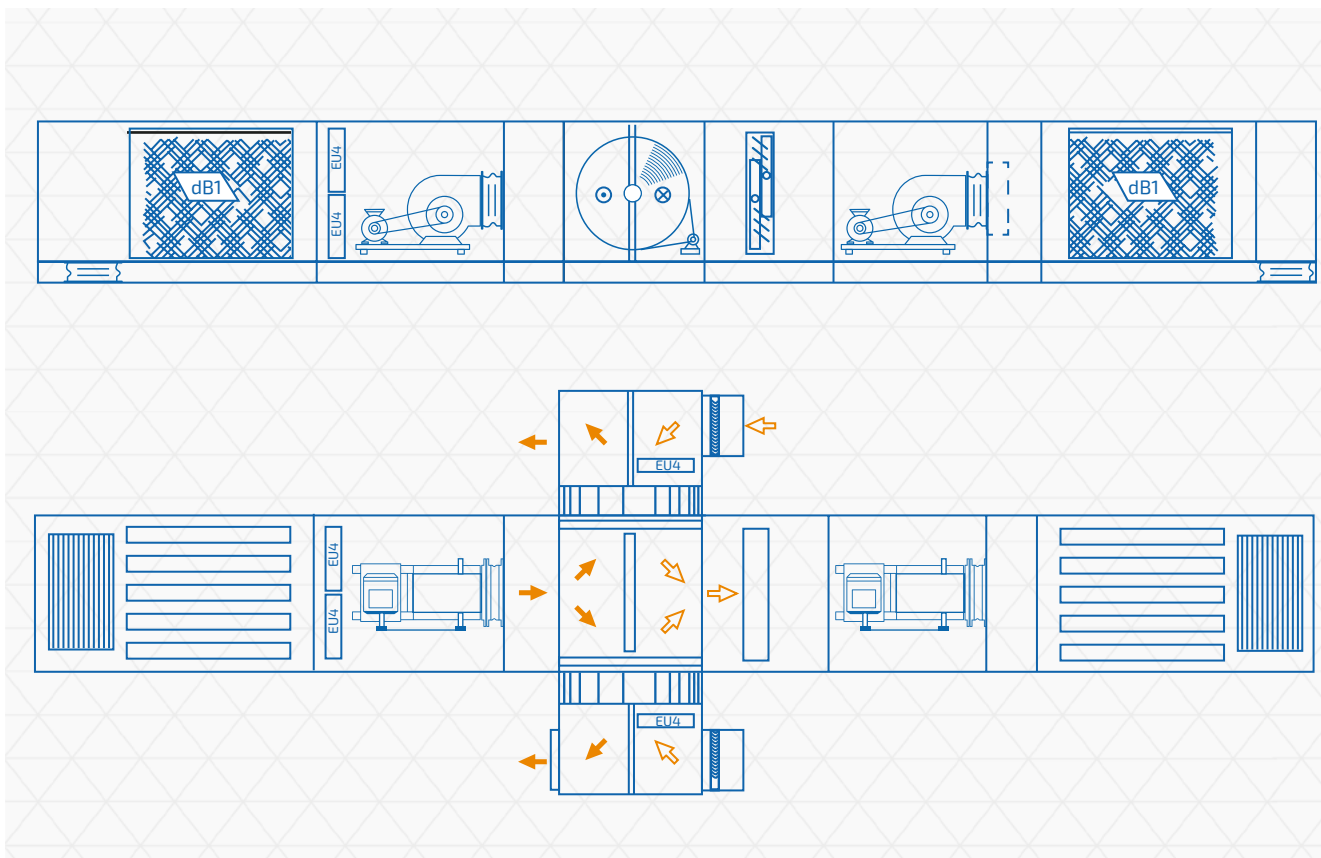




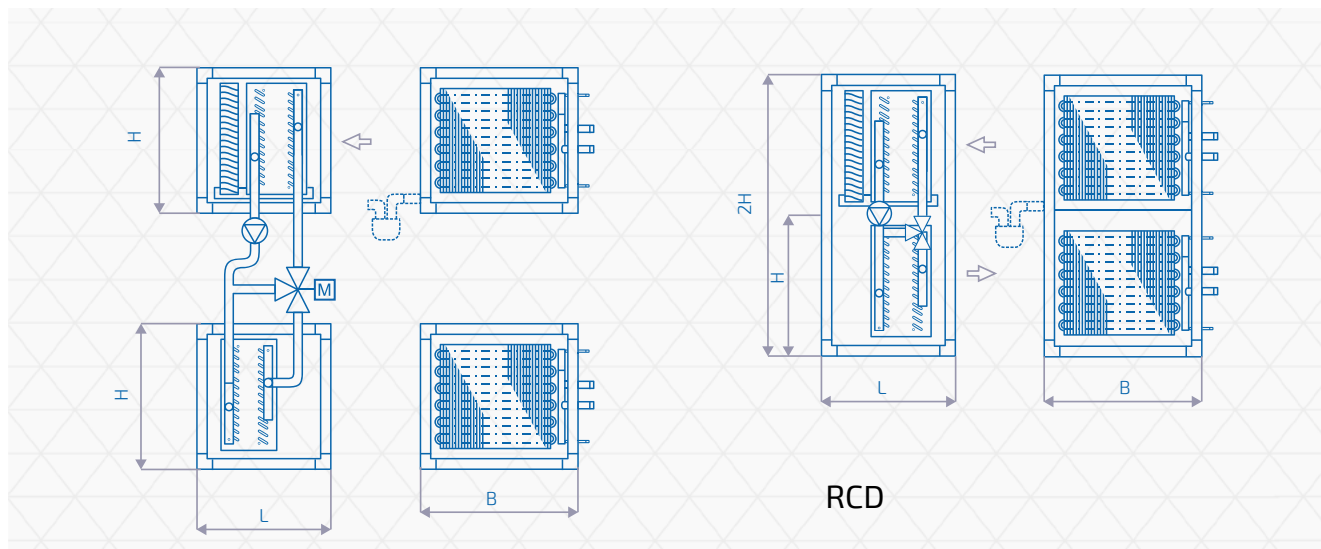
- ♦  $tN1$  – температура наружного воздуха
- ♦  $tN2$  – температура приточного воздуха за ротором (после подогрева)
- ♦  $tW1$  – температура вытяжного воздуха из помещения
- ♦  $xN1$  – влажность наружного воздуха
- ♦  $xN2$  – влажность приточного воздуха за ротором
- ♦  $xW1$  – влажность вытяжного воздуха из помещения



Пример установки с двумя роторными теплообменниками



## Система утилизации тепла с промежуточным теплоносителем



\* Для ширины установок больше 2500 мм секция оборудована вторым поддоном и сифоном, оба выведены на противоположную сторону от обслуживаемой

Система утилизации теплоты с промежуточным теплоносителем состоит из двух водовоздушных теплообменников, соединенных между собой по теплоносителю замкнутой рециркуляционной системой. Один теплообменник находится в канале приточного воздуха, а второй – в канале удаляемого воздуха. Утилизационное устройство предназначено для использования теплоты воздуха, удаляемого системами вытяжной вентиляции, для подогрева приточного воздуха.

В холодный период года группа теплообменников, расположенных в потоке вытяжного воздуха, представляет собой воздухоохладительную установку, а группа теплообменников, расположенных в потоке приточного воздуха, – воздухонагревательную установку. В теплый период года функции групп меняются.

Теплообменник, расположенный в потоке вытяжного воздуха, оборудуется каплеуловителем, так как практически во всех случаях может иметь место конденсация влаги в холодное время года.

Достоинством установок утилизации тепла с промежуточным теплоносителем является полная аэродинамическая изоляция потоков приточного и удаляемого воздуха, исключающая перетекания вредных примесей, а также возможность размещения приточных и вытяжных вентиляционных центров на значительном расстоянии друг от друга и объединения в единую систему любого числа приточных и вытяжных установок. Эффективность теплоутилизаторов данного типа составляет до 60%.

*Основными элементами систем утилизации теплоты с промежуточным теплоносителем являются:*

- ◆ водяной воздухонагреватель – в составе приточной установки;
- ◆ водяной воздухоохладитель с каплеуловителем – в составе вытяжной установки;
- ◆ циркуляционный насос;
- ◆ трехходовой регулирующий клапан с электроприводом;
- ◆ закрытый расширительный бак;
- ◆ трубопроводы;
- ◆ запорно-регулирующая арматура и предохранительный клапан;
- ◆ контрольно-измерительные приборы.

Группы теплообменников могут находиться на значительном расстоянии друг от друга. Соединительные трубопроводы покрываются тепловой изоляцией. Циркуляционный насос перемещает теплоноситель так, чтобы поток двигался по обратной линии от группы теплообменников-воздухоохладителей к группе воздухонагревателей.

Обвязка циркуляционными трубопроводами разрабатывается в проекте и выполняется монтажной организацией. При этом предусматриваются отключающие клапаны для воздухонагревателя и воздухоохладителя, воздухоотводчики (в высших точках системы), спускные патрубки с клапаном Ду15 (в низших точках системы), предохранительная группа (включающая манометр, предохранительный клапан). Для контроля параметров теплоносителя устанавливаются показывающие

термометры и манометры до и после теплообменников.

Закрытые мембранные расширительные баки (МРБ) используются для компенсации температурного расширения и обеспечения давления в закрытых циркуляционных системах.

Мембрана разделяет расширительный бак на воздушную и водяную камеры. Объем расширительного бака принимается не менее 5% от объема теплоносителя в системе теплоутилизации.

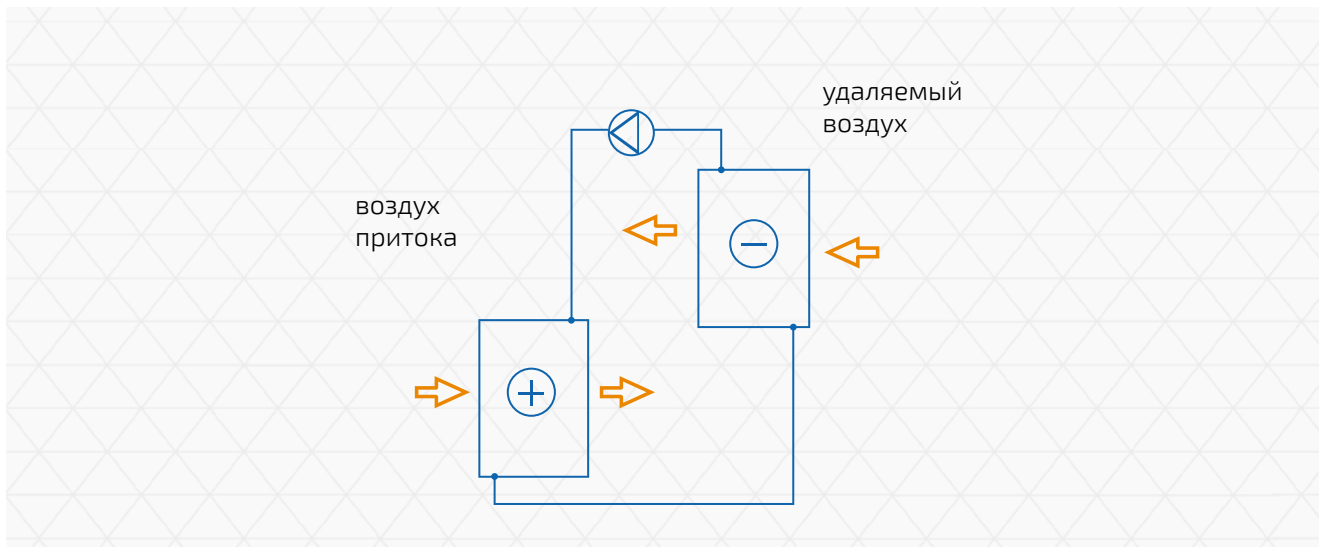
Промежуточным теплоносителем (теплоносителем в рециркуляционной системе) служат растворы этиленгликоля, пропиленгликоля и др. Потери давления теплоносителя в теплообменнике при расчетных условиях принимаются в интервале от 20 до 40 кПа.

*Длины секций указаны для 8-ми рядных теплообменников. Размеры секций установок SGK/SGK-OD для бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)*

Тип секции SGK/SGK-OD	В	Н	L
	mm		
10	640	980	600
20	690	1200	600
40	740	1400	600
60	980	1400	600
90	980	2020	600

Длины секций указаны для 8-ми рядных теплообменников. Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

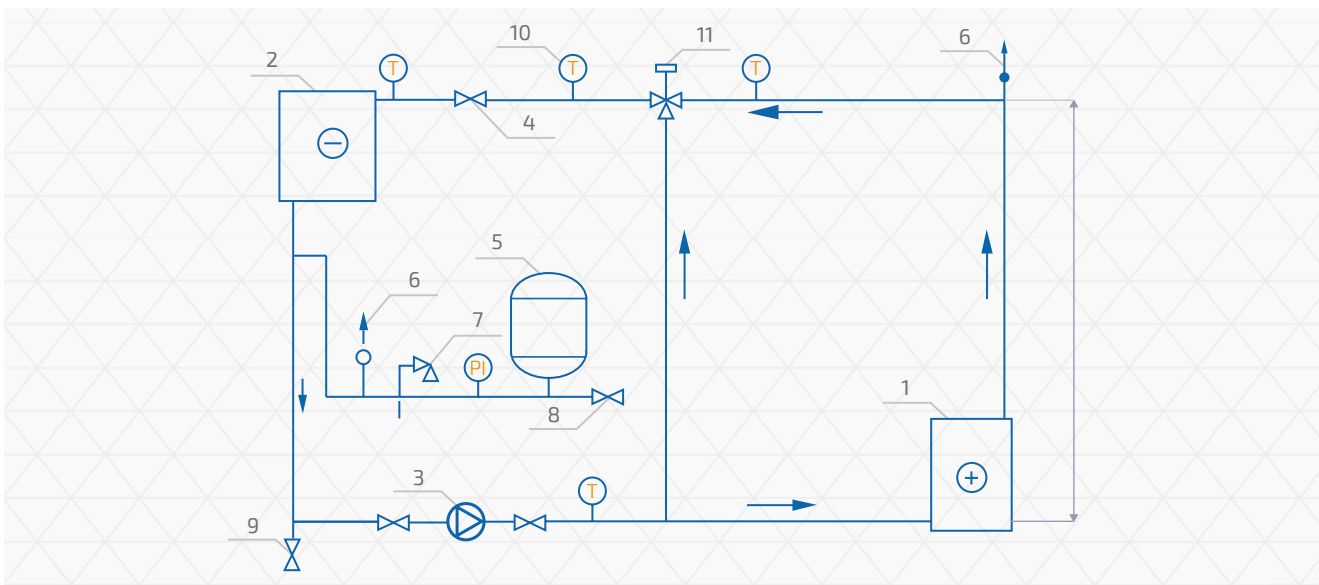
Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
20	690	640	650
40	740	740	650
60	980	740	650
80	1290	740	650
90	980	1050	650
120	1290	1050	650
150	1290	1250	700
170	1580	1050	650
200	1580	1250	700
210	1580	1370	700
280	1885	1370	700
330	1885	1670	700
410	1885	2020	700
460	2400	1670	700
530	2400	2020	750
590	3000	1670	750
690	2400	2500	900
710	3000	2020	750
900	3000	2500	950



Содержание промежуточного теплоносителя (этиленгликоля) в зависимости от температур наружного воздуха:

Температура наружного воздуха [°C]	-5	-10	-15	-20	-25
Содержание гликоля [%]	20	25	30	35	40

Пример. Схема рекуперации гликолевой системы\*



- ◆ 1. Нагреватель
- ◆ 2. Охладитель
- ◆ 3. Циркуляционный насос
- ◆ 4. Балансировочный клапан
- ◆ 5. Расширительный бак
- ◆ 6. Автоматический воздухоотводчик
- ◆ 7. Предохранительный клапан
- ◆ 8. Клапан с подключением для заполнения системы
- ◆ 9. Сливной клапан с подключением для шланга
- ◆ 10. Датчик температуры
- ◆ 11. Регулирующий клапан с сервоприводом
- ◆ Pi - манометр
- ◆ Ti - термометр

\* Поставка не включает в себя трубы, фитинги, изоляцию, запорный клапан на насосе, гликоль, монтаж.

## 4.7 Холодильное оборудование в установках

По функциям, которые выполняют обработку воздуха, интегрированные холодильные установки классифицируются на:

- ◆ холодильные системы (охлаждение приточного воздуха);
- ◆ тепловые насосы (подогрев приточного воздуха);
- ◆ реверсивные системы (охлаждение или подогрев приточного воздуха)

Системы охлаждения предназначены для работы с хладагентом – фреоном R410A и R407. Использование другого хладагента возможно по желанию заказчика.

Типоразмер интегрированных систем холодоснабжения зависит от заданных параметров: температуры и расхода воздуха, требуемой холодопроизводительности и специальных функций.

Интегрированные холодильные установки поставляются либо в состоянии, в котором их можно сразу же эксплуатировать, т.е. все компоненты компрессорной цепи (компрессоры, теплообменники) объединены, трубы заполнены подходящим хладагентом, и установку нужно только включить, либо поставляются в разобранном виде. В состав установки входят необходимые защитные и регулирующие элементы. В зависимости от мощности или требования по уровню регулирования установка оснащена одним или двумя компрессорами.

### УПРАВЛЕНИЕ

- Производительностью установки можно управлять на нескольких уровнях, причем решающим значением является область применения.

- Управление холодопроизводительностью системы обеспечивается включением компрессора посредством внешнего сигнала ON/OFF. В случае исполнения с двумя компрессорами регулирование холодопроизводительности осуществляется путем постепенного включения компрессоров. Регулирование мощности в этом случае достигается в диапазоне 0/50/100 %.

- При использовании электронного регулятора включение компрессоров управляется с учетом количества действующих рабочих часов.

- При использовании компрессора типа Digital Scroll™ управление холодопроизводительности в заданном диапазоне плавное.

- Чтобы избежать снижения эффективности системы, установки оснащены защитой от замерзания.

## Описание холодильных агрегатов по функциям работы

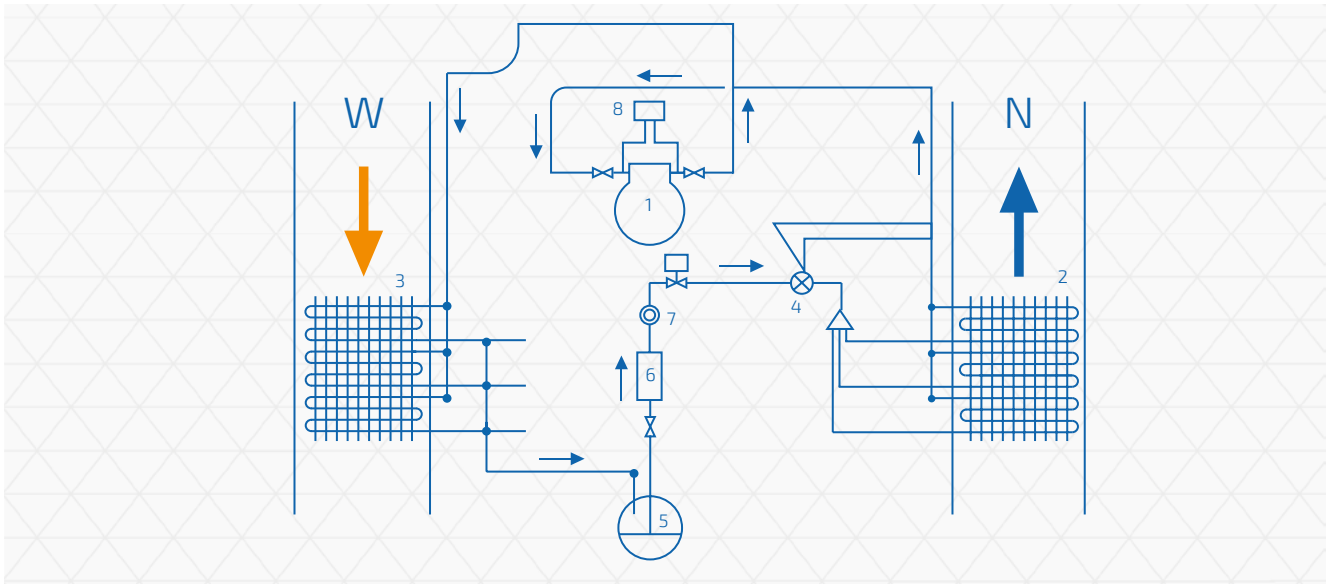
### Описание холодильной системы

В состав холодильной системы входят:

- ◆ спиральный компрессор (компрессоры);
- ◆ испаритель;
- ◆ воздушный конденсатор хладагента;
- ◆ резервуар хладагента с предохранительным клапаном;
- ◆ автоматика и арматура, а также медные трубопроводы, соединяющие все воедино.

Холодильное оборудование, работающее в режиме охлаждения, предназначено для охлаждения приточного воздуха. В испарителе фреон, испаряясь, отбирает тепло от приточного воздуха, вследствие чего приточный воздух охлаждается. Хладагент засасывается с помощью компрессора, который перекачивает его в конденсатор, где хладагент конденсируется. В процессе конденсации

тепло передается к вытяжному воздуху или наружному. Конденсированный хладагент протекает к баку фреона, а потом через фильтр-осушитель, терморасширительный вентиль (ТРВ) и через расширительный клапан направляется в охладитель, где происходит очередное испарение. Контур повторяется.



Обозначения:

- ◆ 1 Компрессор
- ◆ 2 Охладитель
- ◆ 3 Конденсатор
- ◆ 4 Терморасширительный вентиль (ТРВ)
- ◆ 5 Бак с фреоном
- ◆ 6 Фильтр-осушитель
- ◆ 7 Смотровое окошко
- ◆ 8 Прессостат низкого/высокого давления, защищающий компрессор





Обозначение:

- ◆ 1 Компрессор
- ◆ 2 Конденсатор воздушный (в приточном воздухе)
- ◆ 3 Испаритель (в вытяжном воздухе)
- ◆ 4 Терморасширительный вентиль (ТРВ)
- ◆ 5 Электромагнитные запорные клапаны
- ◆ 6 Бак с фреоном
- ◆ 7 Фильтр-осушитель
- ◆ 8 Смотровое окошко
- ◆ 9 Защитные прессостаты компрессора
- ◆ 10 Водяной конденсатор для подогрева воды в бассейне (дополнительная комплектация)
- ◆ 11 Водяной конденсатор для подогрева теплофикационной воды (дополнительная комплектация)

## Реверсивная система

Реверсивная система позволяет реализовать функцию как теплового насоса, так и холодильной системы.

*В состав реверсивной системы входят:*

- ◆ теплообменники холодильной системы (испаритель/конденсатор);
- ◆ герметичный спиральный компрессор (или компрессоры);
- ◆ резервуар хладагента с предохранительным клапаном;
- ◆ автоматика и арматура, а также медные трубопроводы.

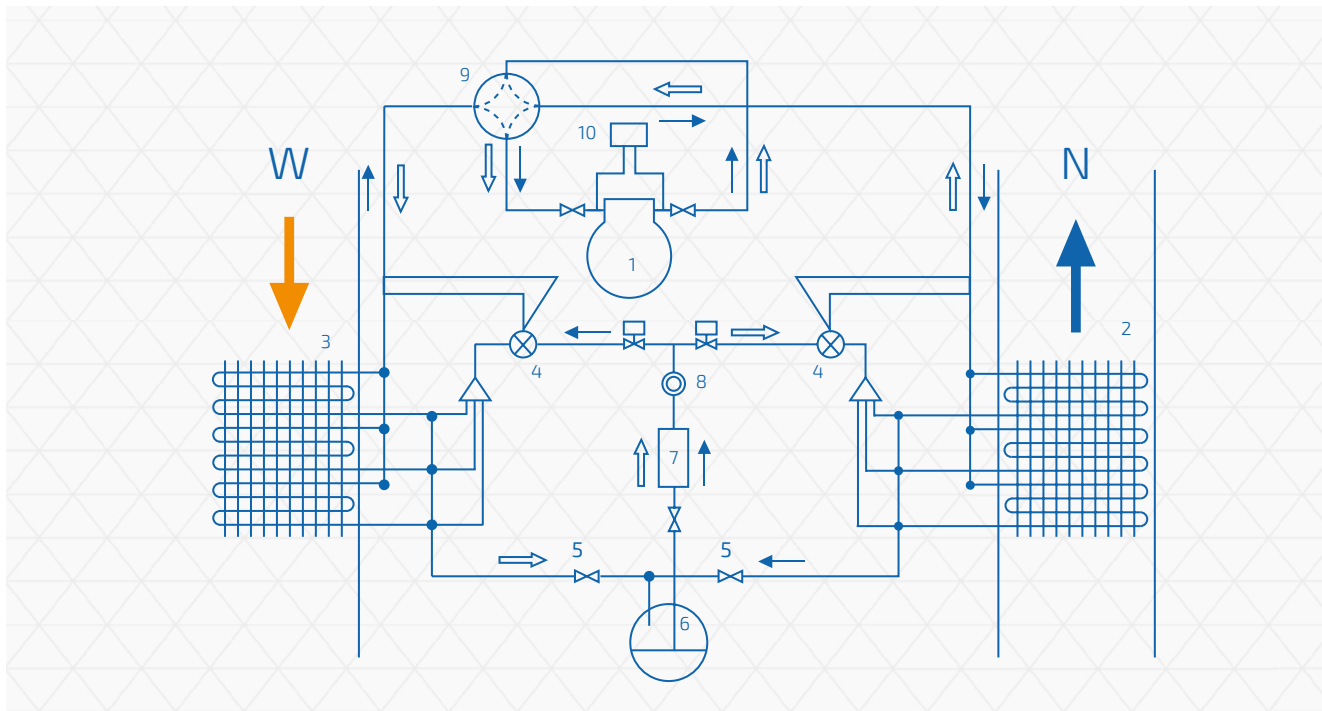
Агрегат реверсивного теплового насоса является комплектным холодильным оборудованием, предназначенным для охлаждения, осушения приточного воздуха летом и подогрева приточного воздуха зимой.

Принцип работы реверсивного теплового насоса основан на сочетании работы секции охлаждения и секции теплового насоса. В летний период теплообменник на притоке выполняет роль охладителя, а на вытяжке – нагревателя. В зимний период теплообменник на притоке выполняет роль нагревателя, а на вытяжке – охладителя. Это возможно

благодаря использованию четырехходового электромагнитного клапана и соответственной магистрали трубопроводов, а также соответствующей конструкции коллекторов теплообменников.

Комплектация агрегата реверсивного теплового насоса аналогична комплектации холодильного фреонового агрегата. Дополнительно есть четырехходовой электромагнитный клапан, переключающий с работы в режиме охлаждения на работу в режиме нагревания.

Ниже представлена схема реверсивной системы



Обозначения:

- ◆ 1 Компрессор
- ◆ 2 Теплообменник притока
- ◆ 3 Теплообменник вытяжки
- ◆ 4 Терморасширительный вентиль (ТРВ)
- ◆ 5 Обратный клапан
- ◆ 6 Бак с фреоном
- ◆ 7 Фильтр-осушитель
- ◆ 8 Смотровое окошко
- ◆ 9 Четырехходовой электромагнитный клапан
- ◆ 10 Прессостаты низкого/высокого давления, защищающие компрессор



## Обслуживание холодильного оборудования.

Холодильное оборудование работает автоматически и не требует постоянного контроля.

Обслуживание холодильного оборудования сводится к контролю состояния хладагента в системе и уровня масла в компрессоре. Чтобы это выполнить, следует выключить установку, отключив питание в щите управления, а потом открыть инспекционные панели в секции теплового насоса. Контроль состояния хладагента проводится с помощью смотрового окошка, установленного за фильтром-осушителем.

Зеленый цвет в смотровом глазке означает, что хладагент находится в состоянии пара. Желтый цвет указывает на то, что в хладагенте присутствует жидкая фракция, в таком случае рекомендует-

ся обратиться к сервису для выполнения осмотра и устранения возможных неплотностей и замены фильтра осушителя, а также если это необходимо добавить хладагент в систему.

Уровень масла в компрессоре можно проверить в глазке (если есть), размещенном на корпусе компрессора. Правильный уровень масла это от 1/3 до 2/3 диаметра глазка. Если во время нормальной работы компрессор выключается из-за прессостата аварийного низкого или высокого давления, о чем сигнализирует лампочка в щите управления, следует обратиться в сервис для устранения причины срабатывания прессостата.

## 4.9 Вентиляторные секции

В корпусе вентиляторной секции размещаются радиальные вентиляторы общего назначения, предназначенные для перемещения воздуха и других газовых сред, агрессивность которых по отношению к углеродистым сталям обыкновенного каче-

ства не выше агрессивности воздуха с температурой от  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , не содержащих липких веществ, волокнистых материалов, с содержанием пыли и других твердых примесей не более  $100\text{ мг/м}^3$ .

*Варианты исполнения вентиляторных секций:*

- ◆ общего назначения;
- ◆ гигиенического исполнения;
- ◆ коррозионностойкого исполнения;
- ◆ взрывозащищенного исполнения.

**Радиальные вентиляторы различных типов применяются:**

# 1

**С непосредственным приводом без кожуха с лопатками, загнутыми назад**  
вентилятор со «свободным колесом» или «мотор-колесо»

# 2

**С клиноременной передачей одно- или двустороннего всасывания с лопатками, загнутыми вперед или назад.**

Рабочие колеса вентиляторов могут быть выполнены из высококачественной гальванизированной стали или усиленного стекловолокном полиамида. Также в различных исполнениях допускается обработка поверхности рабочих колес эпоксидной смолой.

В корпусе секции вентиляторная установка устанавливается на виброизоляторах.

Соединение нагнетательного патрубка вентилятора с корпусом установки выполняется с помощью гибкой вставки. Со стороны зоны обслуживания устанавливается съемная панель или герметичная дверь (по заказу).

Секция вентилятора выполняется в различных модификациях в зависимости от места входа воздушного потока.



**Вентиляторные секции по заказу могут быть оснащены смотровым окном и освещением.**



**По заказу клиента вентиляторная секция может быть оборудована аварийным выключателем, расположенным на корпусе секции.**



**В наружном исполнении SGK-OD вентиляторные секции оборудуются аварийными выключателями по умолчанию.**

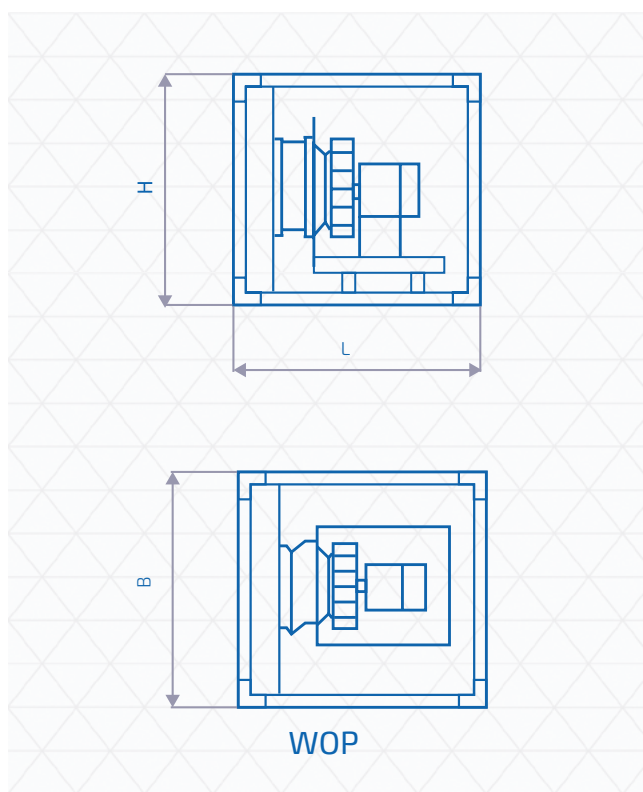
## Радиальные вентиляторы с непосредственным приводом «свободное колесо»

Радиальные вентиляторы с непосредственным приводом «свободное колесо», устанавливаемые в вентиляторных секциях, обеспечивают подачу воздуха в диапазоне до 95 000 м<sup>3</sup>/ч и обеспечивают полное давление – до 2 500 Па. В случае большего расхода воздуха значение полного давления будет снижаться. По дополнительному запросу возможно выполнение вентиляторной секции с 2-мя или 4-мя вентиляторами, способными обеспечить расход воздуха до 110 000 м<sup>3</sup>/ч и обеспечить полное давление до 3 500 Па.

Для регулирования производительности установок вентиляторы поставляются с преобразователями частоты питающего тока.

Вентиляторы «свободное колесо» оснащаются радиальными диффузорами. Лопатки в радиальном диффузоре устанавливаются, чтобы раскрутить поток, выходящий из рабочего колеса, и тем самым повысить статический КПД вентилятора. Применение диффузора позволяет повысить КПД на 5%.

Секция вентилятора с непосредственным приводом «свободное колесо» состоит из рамы и смонтированного на ней вентилятора, посаженного с помощью концентратора непосредственно на вал электродвигателя и сбалансированного вместе с ним по двум плоскостям. На входе вентилятор соединен с установкой с помощью гибкой вставки из пластика, а вся вентгруппа прикреплена к полу и



раме установки с помощью специальных виброизоляторов, подобранных индивидуально к параметрам работы. Используется электродвигатель с напряжением 3~380 V(50Hz), степень защиты IP54.

Размеры секций установок SGK/SGK-OD для бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L
	mm		
10	640	490	700
20	690	600	850
40	740	700	850
60	980	700	950
90	980	1010	1150

## Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 &gt;мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L**	D***
	mm			
20	640	640	800\800	280\310
40	740	740	800\1000	310\400
60	980	740	850\1000	350\400
80*	1290	740	1000	400
90	980	1050	1050\1350	450\630
120	1290	1050	1250\1350	500\630
150	1290	1250	1250\1350	500\630
170*	1580	1050	1250\1350	500\630
200*	1580	1250	1350	630
210	1580	1370	1550	730
280*	1885	1370	1550\1700	710\800
330	1885	1670	900	900
410	1885	2020	2200	1000
460*	2400	1670	2200	1000
530	2400	2020	2600	1100
590*	3000	1670	2600	1100
690	2400	2500	2600	1100
710*	3000	2020	2600	1100
900	3000	2500	2600	1100

\* В вентиляторных секциях, по требованию заказчика, может быть использовано группа из 2-х или 4-х вентилятор

\*\* Длина секции зависит от диаметра вентилятора

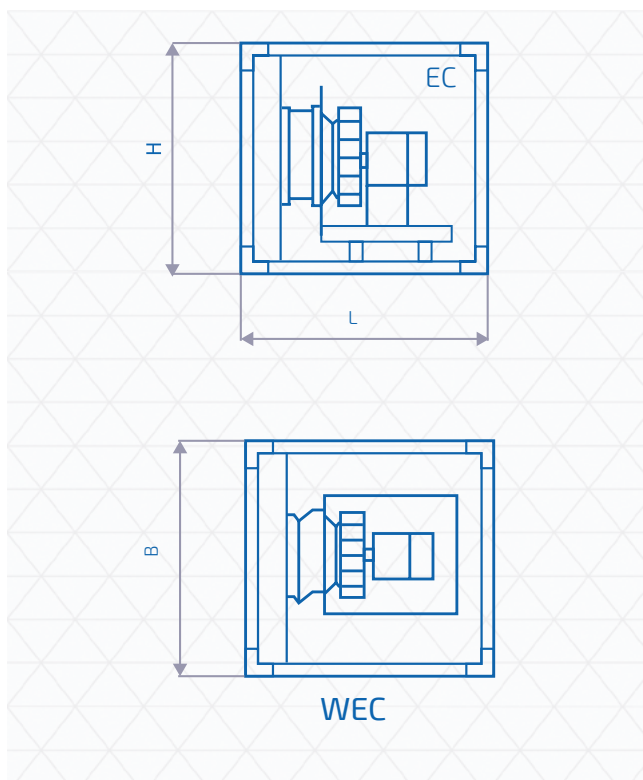
\*\*\* Диаметр вентилятора

## Радиальные вентиляторы с непосредственным приводом «свободное колесо» с ЕС-двигателем

Радиальные вентиляторы с непосредственным приводом «свободное колесо» с ЕС-двигателем применяются в случаях необходимости высокоэффективного энергосберегающего и компактного решения для вентиляционной системы. Вентиляторы представляют собой конструкцию, в которой рабочее колесо с загнутыми назад лопатками и двигатель установлены на единую раму с помощью специальных виброизоляторов, подобранных индивидуально к параметрам работы.

Привод вентилятора осуществляется специальным высокопроизводительным электронно-коммутируемым (ЕС) электродвигателем, который обеспечивает рекордно низкое потребление энергии, а также самый компактный монтаж. Современная энергосберегающая технология позволяет достичь КПД двигателей 90% и сэкономить до 35% энергии по сравнению с обычными электродвигателями. К тому же новые ЕС-двигатели не требуют обслуживания в течение всего срока службы и менее шумны, чем традиционные электродвигатели. Помимо этого несомненным преимуществом является возможность гибкого регулирования скорости вращения и низкие пусковые токи. ЕС-двигатель представляет собой электронно-коммутируемый двигатель постоянного тока с внешним ротором, но в отличие от привычного двигателя постоянного тока он не имеет коллектора и щеток. Их функции выполняет электронная схема ЕС-контроллера.

Внешний ротор с постоянными магнитами заменил привычный сердечник, а коммутирующее устройство подает питание на обмотки статора таким образом, что ротор крутится плавно и тихо. ЕС-двигатель обеспечивает экономичную работу вентилятора с высоким КПД на любой скорости вращения рабочего колеса, даже на режиме ча-



стичной нагрузки, вплоть до нуля.

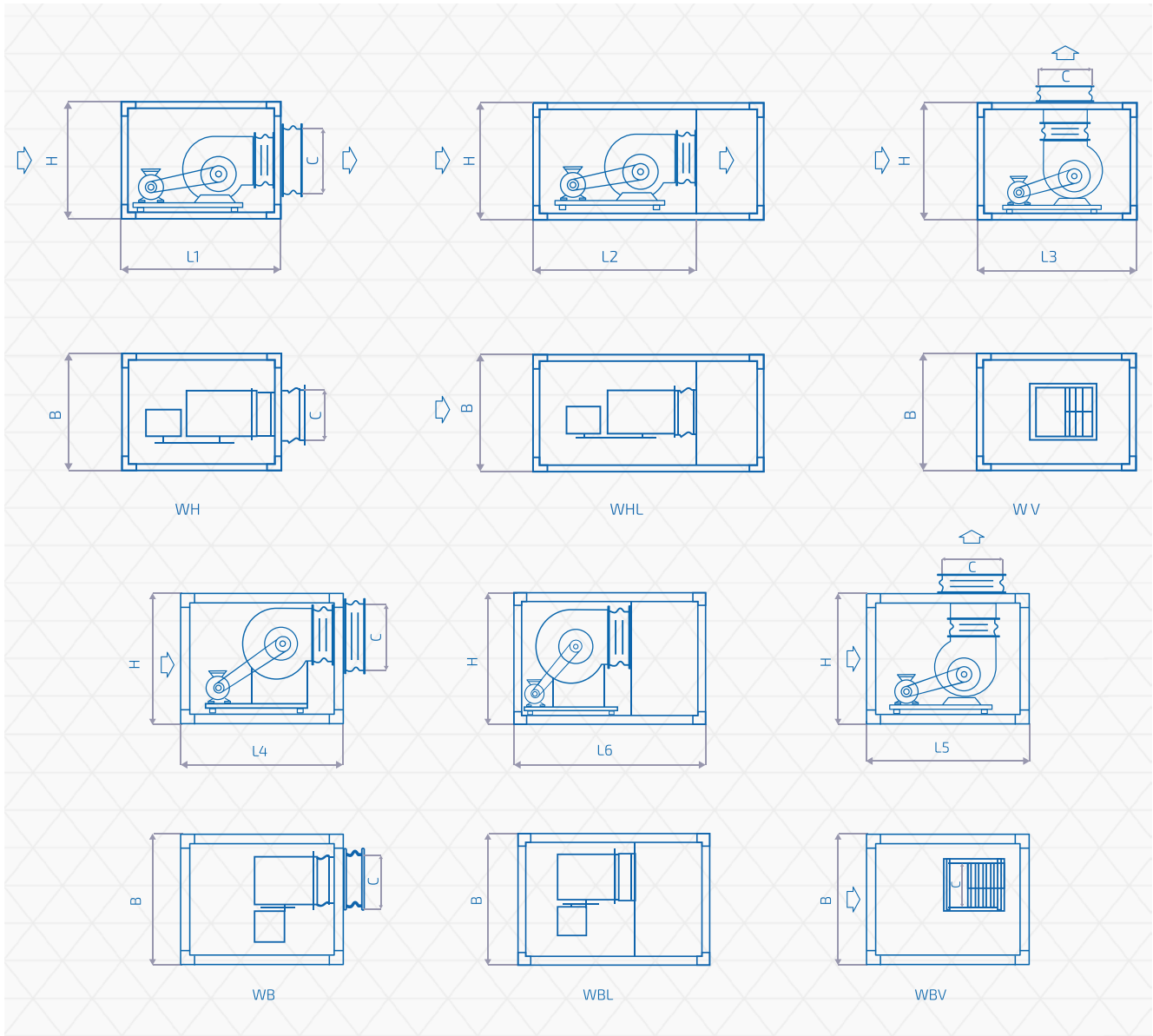
В вентиляторах двигатель с рабочим колесом составляет единый механизм, сбалансированный статически и динамически по двум плоскостям. Регулирование числа оборотов ЕС-двигателя также осуществляет электронная схема ЕС-контроллера. Электронное коммутирующее устройство, кроме того, обеспечивает защиту электродвигателя, контролируя величину потребляемого тока. Двигатели имеют класс защиты от внешних воздействий IP54 и характеристики электропитания 380-400В (50/60 Гц). Вентиляторы с данным типом двигателя просты в подключении, поставляются в готовом к монтажу виде с легкодоступной клеммной коробкой.

## Размеры секции для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L*	D**
	mm			
20	690	640	700\750	250\280
40	740	740	800	310
60	980	740	800\850	310\350
80	1290	740	850\900	350\400
90	980	1050	900\950	400\450
120	1290	1050	950\1100	450\500
150	1290	1250	1100	500\560
170	1580	1050	1100	500
200	1580	1250	1100\1350	560\630
210	1580	1370	1350	630

\* Длина секции зависит от диаметра вентилятора \*\* Диаметр вентилятора

## Радиальные вентиляторы с клиноременной передачей одно- или двухстороннего всасывания



Центробежный вентилятор состоит из:

- ♦ вентилятора;
- ♦ электродвигателя;
- ♦ клиноременной передачи;
- ♦ рамы;
- ♦ амортизаторов;

Радиальный вентилятор размещается на несущей раме, имеющей подвижные салазки для регулирования натяжения клиноременной передачи. Стандартно рабочее колесо вентилятора выполнено из гальванизированной стали или усиленного стекловолокном полиамида, статически и динамически сбалансировано и установлено на малозумных, высокопрочных подшипниках качения. Рама в корпусе устанавливается на пружинные или резиновые виброизоляторы. Для вентиляторов больших типоразмеров используется усиленная рама. Для вентиляторов небольших размеров двигатель

и устройство натяжения клиноременной передачи может устанавливаться непосредственно на корпус вентилятора. Используется электродвигатель с напряжением 3~380V(50Hz), степенью защиты IP54. В вентиляторе используются высокопрочные подшипники свободного качения, не требующие обслуживания, гарантированный срок службы не менее 65 000 часов при максимальной скорости вращения. Стандартно с вентилятором устанавливаются односкоростные двигатели. Также по запросу, двигатели могут оснащаться частотными преобразователями для плавного регулирования



производительности. Для вращения привода вентилятора используется клиноременная передача. Необходимая частота вращения рабочего колеса определяется выбором клиноременной передачи. Тип и количество ремней, а также диаметр роликов подбирает производитель в соответствии с параметрами работы вентилятора. Вентиляторы в установках выпускаются двух типов: с лопатками, загнутыми вперед, и лопатками, загнутыми назад. Установочная мощность двигателя определяется

необходимой мощностью на валу вентилятора с учетом поправочного коэффициента, установленного для вентиляторов с клиноременной передачей, и действующими нормами проектирования. Если существует вероятность того, что вентилятор будет работать в нерасчетных режимах, рекомендуется обеспечить защиту двигателя от перегрузки. Секции с вентиляторной группой оборудованы защитным выключателем (стандартно для всех установок SGK).

#### Размеры секций для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	В	Н	L1\L4	L2\L6	L3\L5	с
	mm					
20	690	640	800	1050	750	250
40	740	740	900	1150	850	315
60	980	740	1000	1350	900	400
80	1290	740	900	1450	800	400
90	980	1050	1150	1500	1100	500
120	1290	1050	1250	1750	1150	500
150	1290	1250	1500	1950	1550	630
170	1580	1050	1150	1800	1150	630
200	1580	1250	1200	1850	1300	800
210	1580	1370	1650	2250	1700	800
280	1885	1370	1350	2100	1450	800
330	1885	1670	2050	2750	2150	800
410	1885	2020	2400	3200	2500	1000
460	2400	1670	1800	2850	1950	1000
530	2400	2020	2550	3450	2650	1000
590	3000	1670	1900	3250	2050	1000
690	2400	2500	2700	3700	2800	1250
710	3000	2020	2350	3700	2300	1250
900	3000	2500	2800	3750	3050	1500

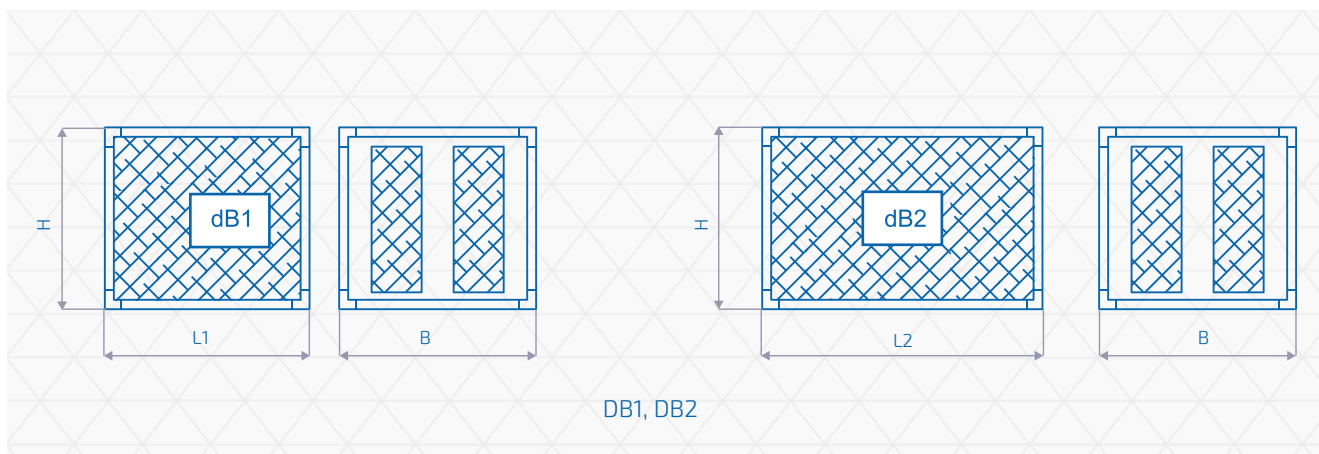
Размеры секций установок SGK/SGK-OD для бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L1	L2	L3
	mm				
10	640	490	900	1100	900
20	690	600	950	1150	950
40	740	700	950	1150	950
60	980	700	1000	1200	-
90	980	1010	1100	1350	-

Секции типа WB, WBL, WBV относятся только к установкам SGK, специальная расстановка двигателя вентилятора дает возможность уменьшить длину секции вентилятора для бескаркасной конструкции.

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L1	L2	L3	c
	mm					
20	650	600	760	1010	710	250
40	700	700	860	1110	810	315
60	940	700	960	1310	860	400
90	940	1010	1110	1460	1060	500

## 4.10 Секция шумоглушителя



Секция шумоглушителя предназначена для снижения уровня аэродинамического шума, создаваемого вентилятором. Секция состоит из корпуса и размещенных в нем пластин шумоглушения. Шумоглушители состоят из набора шумопоглощающих пластин с наполнением из минераловатных плит. Шумоглушитель собирается из звукопоглощающих пластин, устанавливаемых параллельно

на некотором расстоянии друг от друга в общем корпусе. Шумоглушитель собирается с боковыми пластинами или без них. Для снижения аэродинамического сопротивления пластины могут оснащаться входными и выходными обтекателями. Шумоглушители производятся в двух стандартных длинах для каждого типоразмера установки.

*Размеры секций установок SGK/SGK-OD для бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)*

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L1	L2
10	640	490	1000	1300
20	690	600	1000	1300
40	740	700	1000	1300
60	980	700	1000	1300
90	980	1010	1000	1300

Размеры секции для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L1	L2
	mm			
20	690	640	1000	1300
40	740	740	1000	1300
60	980	740	1000	1300
80	1290	740	1000	1300
90	980	1050	1000	1300
120	1290	1050	1000	1300
150	1290	1250	1000	1300
170	1580	1050	1000	1300
200	1580	1250	1000	1300
210	1580	1370	1000	1300
280	1885	1370	1000	1300
330	1885	1670	1000	1300
410	1885	2020	1100	1450
460	2400	1670	1100	1450
530	2400	2020	1100	1450
590	3000	1670	1650	2150
690	2400	2500	1400	1900
710	3000	2020	1650	2150
900	3000	2500	1650	2150

## 4.11 Секция увлажнения

Секция увлажнителя предназначена для увлажнения воздуха, подаваемого установкой в обслуживаемое помещение. Секция состоит из корпуса и размещенной в нем конструкции увлажнителя.

В установках SGK возможно применение увлажнителей следующих типов:

- ♦ MWC/MWD – сотовые увлажнители – для адиабатической обработки воздуха;
- ♦ MD – камеры орошения, работающие по адиабатическому или политропическому (по заказу) режиму;
- ♦ MS – паровые увлажнители – для изотермического увлажнения воздуха.

### Испарительные (сотовые) увлажнители

#### Рециркуляционная система MWC

Испарительные (сотовые) увлажнители MWC/MWD применяются в установках кондиционирования воздуха для осуществления процессов увлажнения и адиабатического охлаждения.

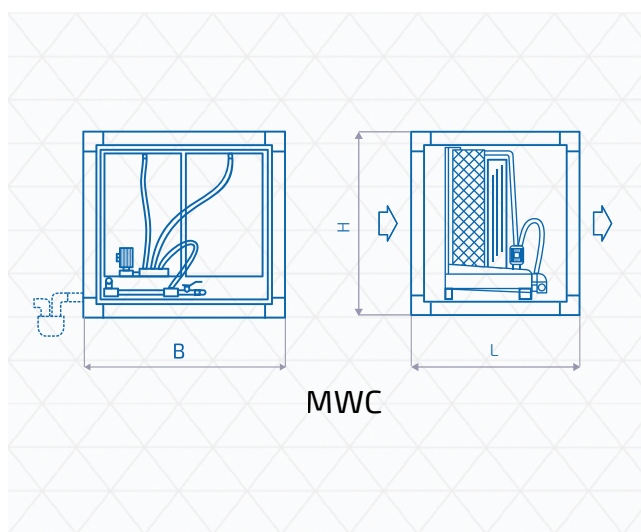
Сотовый увлажнитель состоит из орошаемой насадки с гигроскопическим материалом, на которую через водораспределитель подается для орошения вода. Вода стекает вниз, проходя через рифленую поверхность кассеты увлажнителя. Часть воды абсорбируется материалом GLASdek™ и испаряется, а остальная стекает в поддон.

Тонкий слой воды на поверхности материала при контакте с воздухом приобретает температуру, равную температуре мокрого термометра. При контакте воздуха с водой, имеющей такую температуру, происходит процесс адиабатного (изоэнтальпийного) увлажнения воздуха. В этом случае воздух увлажняется и охлаждается.

Применяются две модели сотового увлажнителя:

- ♦ с обратным (рециркуляционным) водоснабжением MWC;
- ♦ с прямым (непосредственным) водоснабжением MWD.

В увлажнителях с обратным водоснабжением MWC на оросительные насадки подается вода, забираемая циркуляционным насосом из поддона. Из системы холодного водоснабжения восполняется испарившаяся часть воды. Поддон наполняется холодной водой из магистрального трубопровода. В поддоне поддерживается постоянный уровень воды поплавковым клапаном. В тех случаях, когда требуется увлажнение, включается насос и подает воду на водораспределитель. Вода сте-



Увлажнители MWC/MWD выпускаются с номинальными коэффициентами адиабатной эффективности 85, 95% (MW-85 и MW-95).

кает вниз, проходя через рифленую поверхность кассеты увлажнителя. Некоторая часть воды абсорбируется материалом GLASdek™, а остальная стекает в поддон. При прохождении воздуха через материал часть воды, абсорбированной материалом, испаряется при соприкосновении с воздухом и увлажняет его.

В увлажнителях с прямым водоснабжением MWD орошение насадки производится водой из холодного водопровода. Модели прямого водоснабже-

ния не имеют циркуляционного насоса, поэтому для установленного увлажнителя давление холодной воды, подаваемой из трубопровода на устройство, должно быть достаточным. При скорости воздушного потока в сечении насадки 3,0 м/с и более

для предотвращения уноса капель воды должен быть установлен каплеуловитель. Данная система увлажнения выгодна в случае, когда вода в водопроводной системе содержит большую концентрацию компонентов минеральных солей.

*Основные элементы сотового увлажнителя :*

- ◆ рама, профильные элементы кассеты, держатель насоса, водораспределительная головка и поддон изготовлены из нержавеющей стали;
- ◆ кассеты увлажнителя и каплеуловитель - невоспламеняющееся стекловолокно GLASdek™;
- ◆ водораспределение производится по полихлорвиниловым трубкам;
- ◆ водораспределительные шланги изготовлены из гибкой армированной пластмассы и имеют полихлорвиниловые соединительные узлы;
- ◆ рабочее колесо циркуляционного насоса - из полиформальдегидной смолы (POM);
- ◆ поплавковый клапан - из полихлорвинила и латуни или нержавеющей стали;
- ◆ электромагнитный клапан - латунный;
- ◆ клапан постоянного потока - латунный;
- ◆ выпускная труба изготовлена из полиэтилена.

**Конструкция сотового увлажнителя позволяет осуществить быстрый и легкий демонтаж для его осмотра или очистки.**

**— В поставку не входит:**

- ◆ запорный клапан на трубопровод холодной воды;
- ◆ водяной фильтр;
- ◆ внешний электромагнитный клапан или сифон. При одной ступени регулирования не поставляется электромагнитный клапан;
- ◆ По заказу предусматриваются мероприятия по предотвращению образования бактерий в увлажнителе и засорения насадки минералами и солями. Для этих целей применяются различные системы автоматического управления.

**Регулирование влажности внутреннего воздуха выполняется одним из нижеперечисленных методов:**

- 1** Регулирование по температуре точки росы;
- 2** Фронтальное и перепускное регулирование;
- 3** Ступенчатое регулирование;
- 4** Двухпозиционное регулирование;

## Непосредственная система

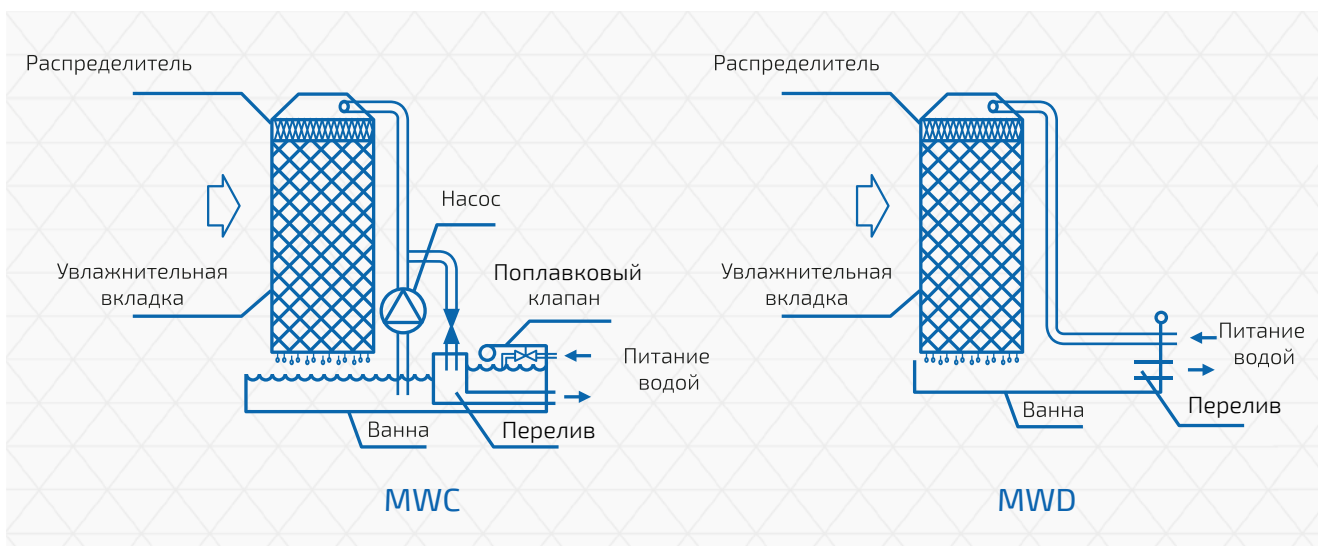
### Принцип работы

Вода под давлением из водопроводной сети попадает в распределитель. Вода стекает вниз по увлажняющему картриджу. Воздух, проходящий горизонтально на картридж GLASdek, увлажняется с помощью непосредственного контакта воздуха с увлажненной поверхностью. Влага поглощается воздухом по пути испарения воды.

Не происходит распыление водой. Избыток воды скапливается в поддоне и удаляется в систему канализации. Данная система используется в случае, когда вода в системе содержит большую концентрацию минеральных компонентов и солей.

### Непосредственная система MWD

Увлажнитель устроен так, как для рециркуляционной системы, только не имеет водяного насоса и поплавкового клапана. Водоснабжение осуществляется путем подключения к трубопроводу давления сети.



- ◆ MW-65 Увлажнитель эффективностью около 65%;
- ◆ MW-95 Увлажнитель эффективностью около 95%.

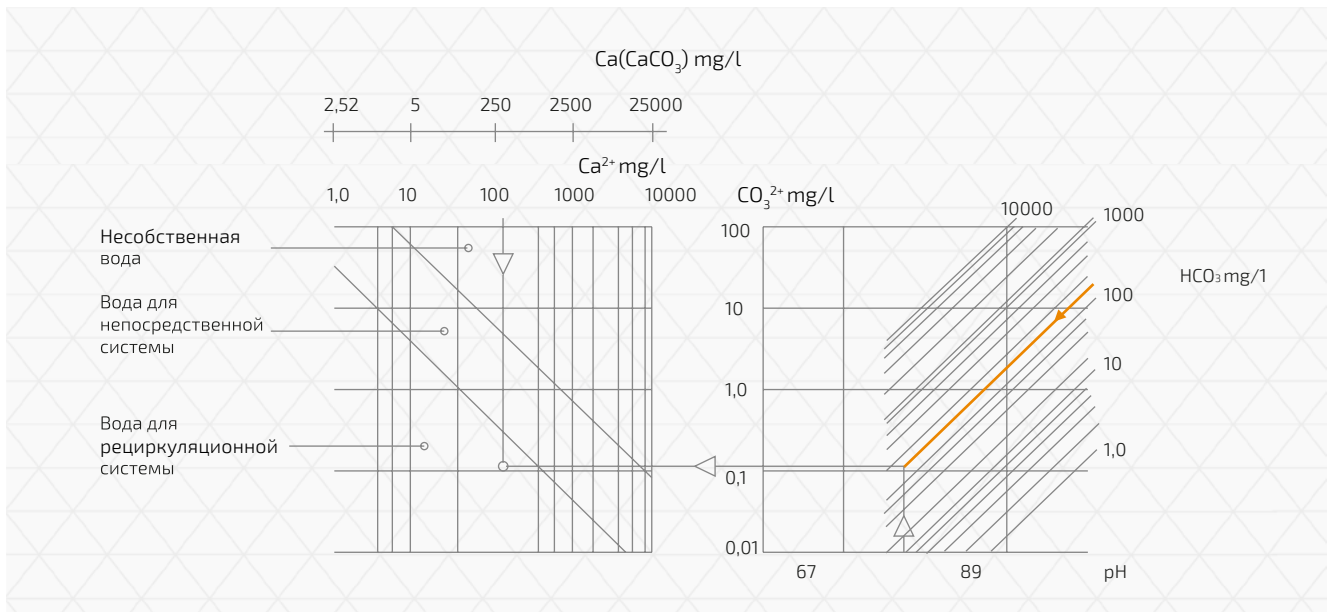
## Монтаж

На трубопроводе подачи воды необходимо установить запорный клапан, фильтр с градацией ниже 500 мкм, запорный электромагнитный клапан, открывающий подачу воды в зависимости от потребности увлажнения воздуха.

На сливном коллекторе необходимо установить сифон. Двигатель водяного насоса необходимо подключить к сети 3~380V или 1~220V в зависимости

от типа и мощности насоса.

Для увлажнителя используется водопроводная вода. В зависимости от содержания соли и минералов необходимо использовать увлажнители рециркуляционные или непосредственные. Диаграмма ниже показывает, какую систему нужно использовать для подающей воды.

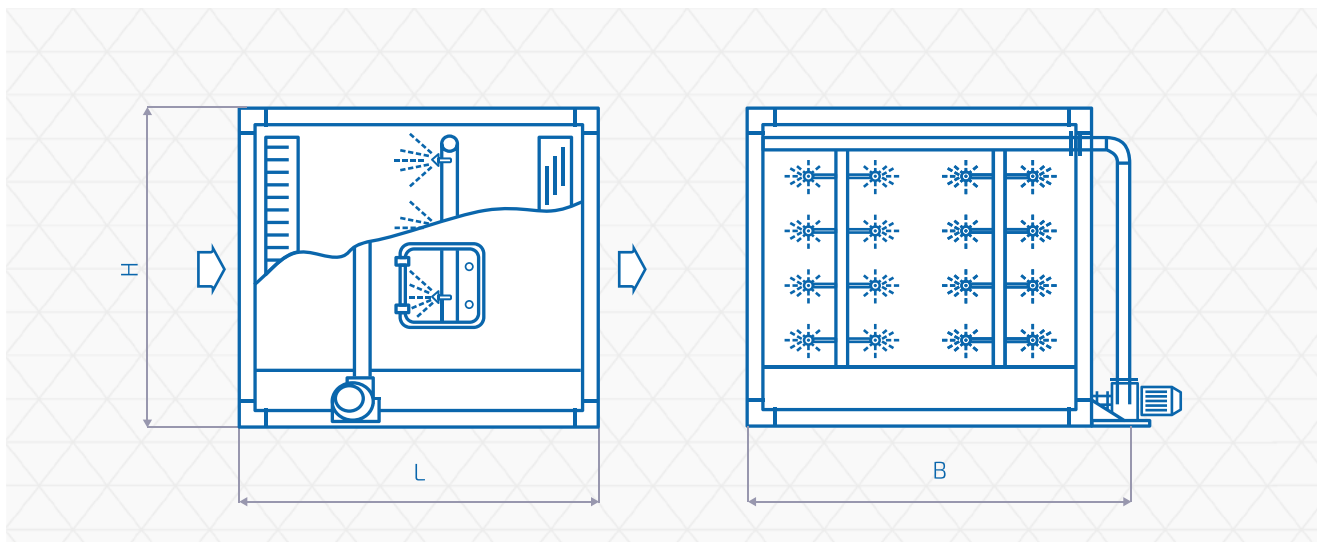


Размеры секций установок SGK/SGK-OD для каркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L1
	mm		
20	690	640	1250
40	740	740	1250
60	980	740	1250
80	1290	740	1250
90	980	1050	1250
120	1290	1050	1250
150	1290	1370	1250
170	1580	1370	1250
200	1580	1370	1250
210	1580	1370	1250
280	1885	1370	1250
330	1885	1670	1250
410	1885	2020	1250
460	2400	1670	1250
530	2400	2020	1250
590	3000	1670	1250
690	2400	2500	1250
710	3000	2020	1250
900	3000	2500	1250



## Водяной увлажнитель – оросительная камера



Камеры орошения, предназначенные для адиабатической и политропической (по заказу) обработки воздуха, представляют собой теплообменное устройство, в котором воздух обрабатывается распыленной водой. В герметическом корпусе камеры имеется дождевое пространство с оросительной системой, воздухораспределитель на входе, поплавковый клапан, поддерживающий постоянный уровень воды в ванне, каплеуловитель на выходе воздуха из камеры. Процесс обработки воздуха в аппаратах данного типа подобен процессу обработки воздуха в сотовых увлажнителях. В форсуночных камерах орошения распыление воды форсунками производится под высоким давлением, вследствие чего создается наибольшая поверхность контакта обрабатываемого воздуха и воды. В зависимости от температуры подаваемой воды в аппаратах данного типа могут осуществляться следующие процессы тепловлажностной обработ-

ки воздуха: политропный нагрев и политропное охлаждение. Помимо этого возможно удаление из обрабатываемого воздуха запахов и вредных веществ.

Камеры орошения монтируются на поддоне (ванне), снабженном автоматическим шаровым клапаном, переливным устройством и фильтром для очистки рециркуляционной воды.

Все металлические элементы камеры изготовлены из коррозионностойких материалов. Конструкция поддона камер орошения позволяет произвести полное опорожнение (спуск воды). Большие диаметры сливного и переливного патрубков гарантируют быстрый слив воды. Корпус камеры имеет открывающееся инспекционное окно.

Оросительная камера характеризуется очень крепкой конструкцией и высокой эффективностью увлажнения до 98%.

### Версии исполнения:

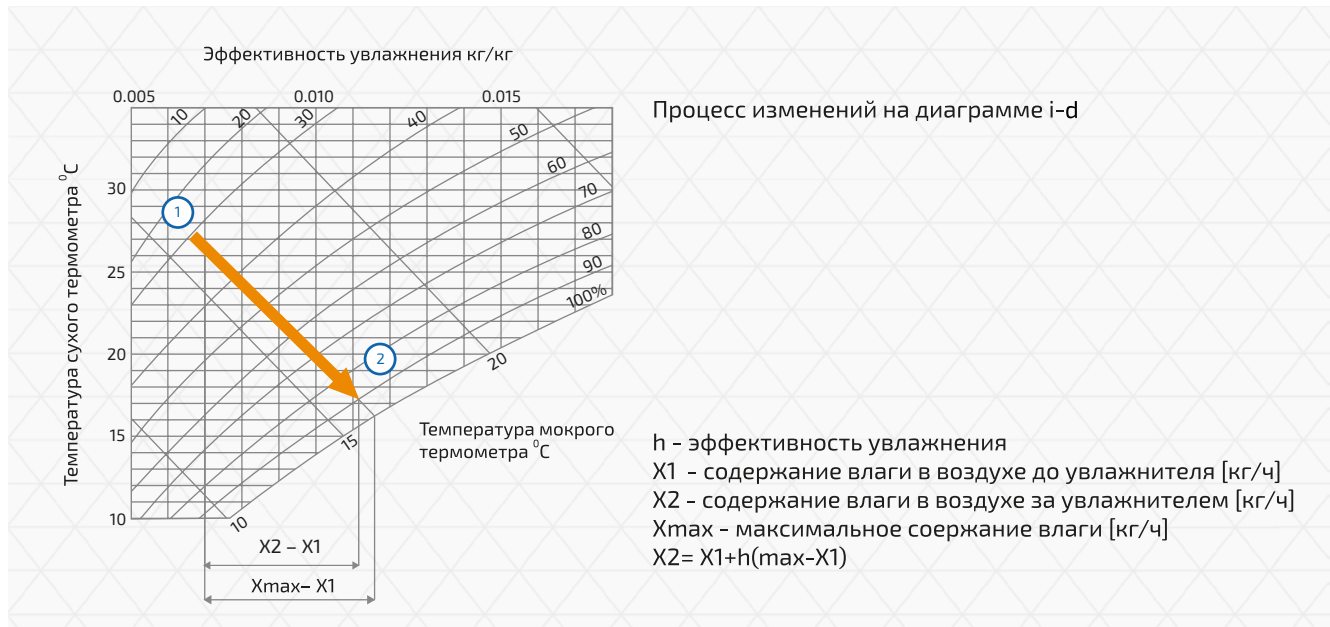
- ◆ Стандарт – максимальная рабочая температура 60 °С;
- ◆ PP – максимальная рабочая температура 90 °С.

## Монтаж

На трубопроводе подачи воды необходимо установить запорный клапан, фильтр с градацией ниже 500 мм, клапан запорный электромагнитный, открывающий подачу воды в зависимости от потребности увлажнения воздуха. На сливном коллекторе необходимо установить

сифон. Двигатель водяного насоса необходимо подключить к сети 3~380V.

Увлажнители с оросительной камерой подбираются индивидуально по параметрам, заданным заказчиком.



## Увлажнитель с преобразованием пара

Паровые увлажнители применяются для изотермического увлажнения воздуха.

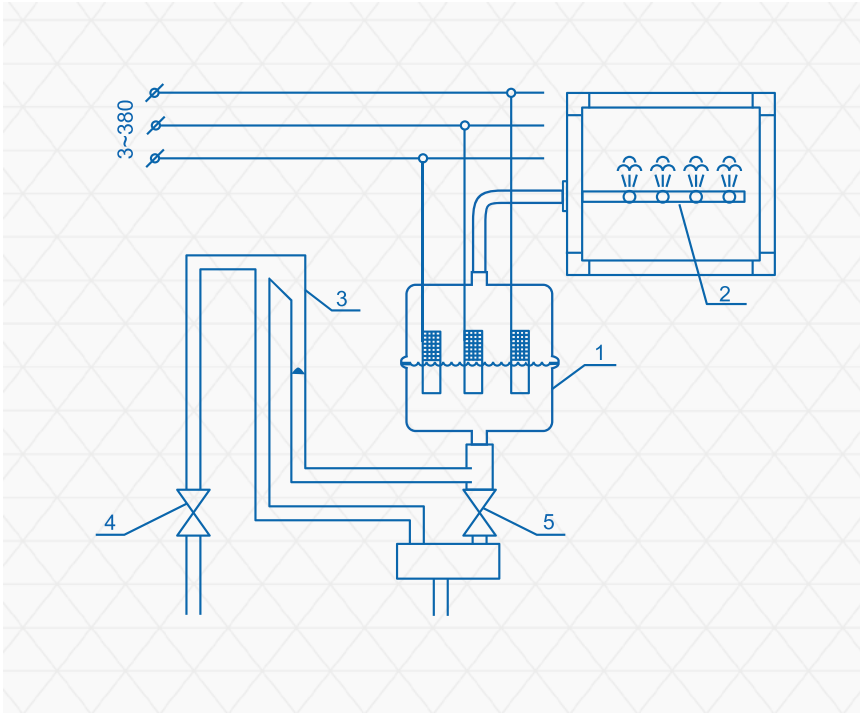
Выработка насыщенного пара производится в парогенераторе, размещаемом рядом с установкой. В качестве источника пара применяются электродные пароувлажнители. В электродных пароувлажнителях вода нагревается и испаряется при прохождении через них тока между специальными электродами, располагаемыми в паровом цилиндре. Принцип работы пароувлажнителей электродного типа основан на таком свойстве воды, как проводимость. Между двумя электродами подается электрический ток, за счет явления проводимости движение молекул воды

увеличивается, вода закипает и образуется пар, чем выше проводимость воды, тем быстрее движение ее молекул. Паропроводом увлажнитель соединяется с парораспределителем, размещаемым в специальной секции установки. Эта секция представляет собой корпус стандартного назначения с поддоном и отводящим патрубком для конденсата. Парораспределительные трубки могут быть так же установлены непосредственно в приточном воздуховоде без использования секции. Паровые увлажнители предназначены для работы с водопроводной водой питьевого качества или водой, частично смягченной.

**Параметры воды должны составлять:**

- ◆ жесткость воды: 160 до 450 мг/л CaCO<sub>3</sub>;
- ◆ проводимость воды: 250-1300 μS/см;
- ◆ давление воды: 1 - 10 bar;
- ◆ температура воды: 1 °C - 40 °C.

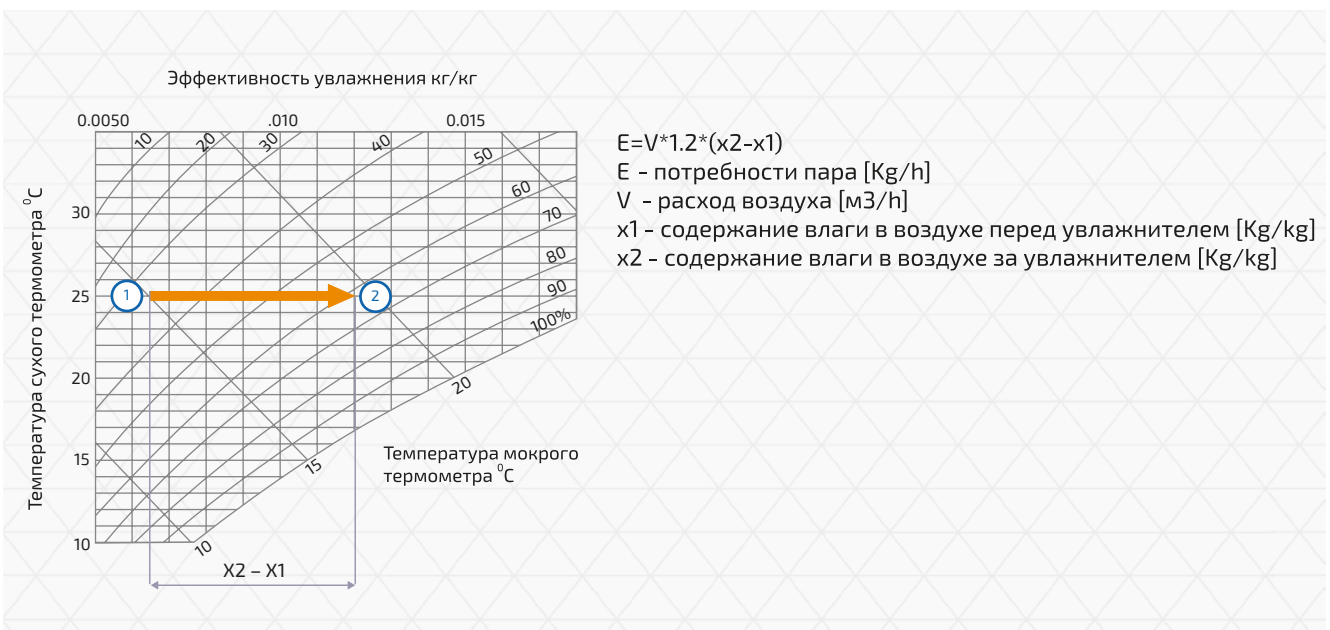
**Схема работы парогенератора**



1. Расширительный бак с электродами
2. Распылитель
3. Переливной бак
4. Электромагнитный клапан
5. Сливной клапан

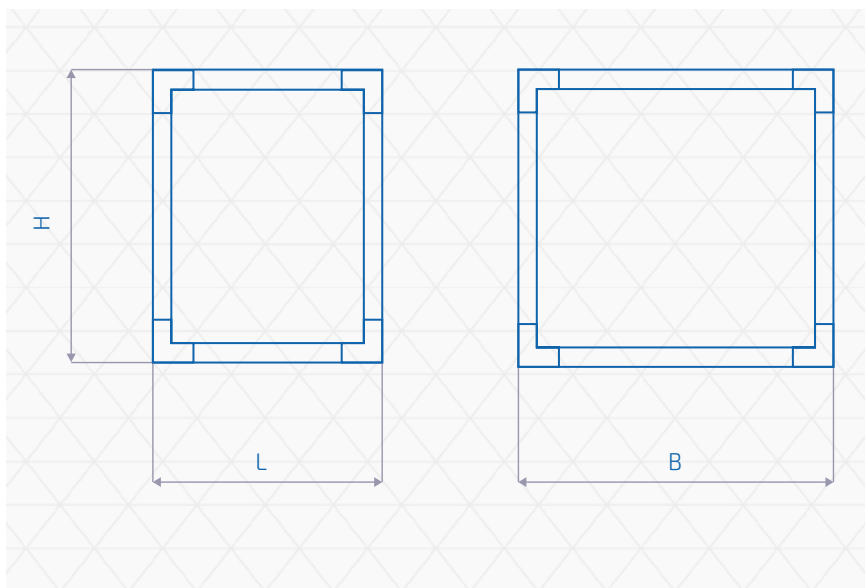
Тип парового увлажнителя подбирает производитель исходя из потребности пара, необходимого заказчику.

**Процесс изменений на диаграмме i-d**



Паровые увлажнители, установленные в крышных установках, монтируются в специальных подогреваемых и вентилируемых корпусах.

## 4.12 Переходная секция



Переходная секция - это пустая секция, предназначенная для соединения секций установок в случае, когда необходимо увеличить расстояние между отдельными компонентами или монтаж внутри установки нестандартной комплектации. Переходные секции производятся длиной 300 мм и более, увеличивая расстояние каждые 100 мм.

Размеры секций установок SGK/SGK-OD для бескаркасной конструкции (толщина изоляции 50 мм)

Тип секции SGK/SGK-OD	B	H	L1
	mm		
10	690	490	300
20	690	600	300
40	740	700	300
60	980	700	300
90	980	1010	300

## 5. Автоматика YALCA

### Компания YALCA производит серию шкафов YAK.

#### Общая информация о серии YAK:

- ▶ шкафы имеют металлический корпус со степенью защиты IP65 по ГОСТ 14254;
- ▶ используются комплектующие ведущих производителей: ABB, CHINT, FINDER, SCHNEIDER;
- ▶ совмещенная силовая часть и автоматика;
- ▶ во всех шкафах предусмотрена возможность подключения пульта дистанционного управления;
- ▶ удобное считывание данных и управление системой с лицевой панели управления;
- ▶ используются программируемые контроллеры Zentec.

#### **Контроллеры Zentec – это функциональная гибкость и высокие рабочие характеристики.**

Использование контроллеров Zentec позволяет управлять и защищать вентиляционные установки различных конфигураций и состава, а также снижает себестоимость, сокращает время сборки и увеличивает производительность. Отличительная особенность - это оперативная и грамотная техническая поддержка. YALCA предлагает большой перечень готовых решений для программирования контроллеров, удовлетворяющих любые требования заказчика.

#### Основные преимущества:

- ▶ тестирование и сертификация каждого продукта;
- ▶ постоянное улучшение существующих продуктов;
- ▶ всегда в наличии на складе;
- ▶ высокая производительность, короткие сроки изготовления;
- ▶ высокая надежность элементов автоматики;
- ▶ простой монтаж и подключение;
- ▶ высокая точность поддержания заданных параметров;
- ▶ любые алгоритмы работы;
- ▶ простое управление;

## 5.1 Система диспетчеризации, управления и мониторинга инженерного оборудования

Для эффективной эксплуатации современных зданий требуется полный автоматизированный контроль и диспетчеризация всех инженерных систем. Основным недостатком диспетчерских установок - это существенная стоимость системы, обусловленная дороговизной применяемых распределенных контроллеров. Однако, система диспетчеризации здания окупает себя через 2-4 года эксплуатации, так как позволяет снизить ежегодные коммунальные платежи на 15-20%, уменьшить количество обслуживающего персонала, повысить

скорость реакции персонала и предупреждать аварийные ситуации.

Ситуация с дороговизной диспетчерской системы управления принципиально решается применением недорогих надежных контроллеров и распределенных серверов сбора данных российского разработчика и производителя - компании Zentec. На базе контроллеров Zentec можно создавать системы диспетчеризации любого уровня сложности, а первоначальные инвестиции в оборудование будут минимальны.

### Основные преимущества системы диспетчеризации и управления и мониторинга:

- ▶ автоматическое поддержание оптимальных режимов работы оборудования;
- ▶ все функции по управлению инженерными системами доступны из единого пользовательского интерфейса;
- ▶ масштабирование от небольших систем до крупных систем со множеством подсистем;
- ▶ оперативное диспетчерское управление и оповещения технологическими процессами и оборудованием инженерных систем;
- ▶ централизованный контроль (мониторинг) в режиме реального времени состояния технологических параметров и оборудования инженерных систем;
- ▶ интеграция всех инженерных систем объекта;
- ▶ оперативное и наглядное отображение на экранах уведомлений об аварийных ситуациях;
- ▶ разграничение доступа к информации;
- ▶ повышение эффективности управления, эксплуатации и безопасности инженерного комплекса объекта;
- ▶ экономия энергоресурсов;
- ▶ экономия трудозатрат эксплуатационных служб;
- ▶ эффективное планирование использования оборудования.

## 5.2 Структура построения системы комплексной автоматизации и диспетчеризации инженерных систем

**Система комплексной автоматизации и диспетчеризации инженерных систем строится по принципу двухуровневого интегрирования:**

1. **Верхний уровень** – система сбора, обработки и отображения данных;
2. **Нижний уровень** – локальные системы автоматики.

### Система сбора и обработки данных обеспечивает:

- ▶ непрерывный контроль состояния оборудования инженерных систем объекта с постоянной регистрацией происходящих событий;
- ▶ долговременное хранение информации о событиях
- ▶ привязку фиксируемых событий в различных системах инженерного обеспечения объекта к единой шкале времени;
- ▶ визуальный контроль работы (состояния) оборудования контролируемых инженерных систем и протекания технологических процессов;
- ▶ дистанционное управление инженерными системами и их отдельным оборудованием с автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора;
- ▶ дистанционное изменение режимов работы оборудования инженерных систем с АРМ оператора;
- ▶ формирование различных отчетов о функционировании контролируемых систем инженерного обеспечения здания.

### Состав основного оборудования системы сбора и обработки данных:

- ▶ распределенные микропотребляющие серверы системы сбора и обработки данных;
- ▶ интерфейсное оборудование связи сервера с локальными системами автоматики;
- ▶ автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора инженерных систем;
- ▶ программное обеспечение системы сбора и обработки данных.



Локальные системы автоматики обеспечивают работу инженерных систем в автоматическом режиме как автономно, так и в составе системы комплексной автоматизации и диспетчеризации здания.

### Состав основного оборудования локальных систем автоматики:

- ▶ контроллеры и модули ввода/вывода;
- ▶ периферийные средства автоматизации: датчики технологических параметров (температура, влажность, давление, перепад давления, расход, уровень, освещенность и т. п.), исполнительные устройства (клапаны, задвижки, приводы и т.п.).

## 5.3 Перечень контролируемых систем

**1.** Диспетчеризация системы вентиляции здания позволяет снизить влияние человеческого фактора при обслуживании, сократить риски чрезвычайных происшествий, связанных с неожиданным выходом из строя оборудования.

### Контролируемые и управляемые параметры:

- ▶ *перепад давления на вентиляторе - контроль исправности вентилятора, оперативное оповещение персонала о необходимости ремонта/замены;*
- ▶ *перепад давления на фильтре (для приточных установок) - контроль засорения, оперативное оповещение персонала о необходимости замены;*
- ▶ *контроль положения и управления жалюзи и клапанов - открытие/закрытие жалюзи и клапанов, контроль неисправностей жалюзи и клапанов, оперативное оповещение персонала о необходимости ремонта/замены;*
- ▶ *управление положением запорно-регулирующей арматуры контуров отопления и/или холодоснабжения (для приточных установок) - поддержание тепловых режимов согласно заданным параметрам, температуре наружного воздуха, температуре теплоносителя, поступающего из ИТП;*
- ▶ *контроль температуры калорифера (для приточных установок) - защита от заморозки калорифера;*
- ▶ *управление положением запорной арматуры контуров отопления и/или холодоснабжения (для приточных установок) - оперативное прекращение утечки теплоносителя в случае нарушения герметичности контура.*
- ▶ *температура приточного воздуха (для приточных установок) - контроль соответствия заданному значению;*
- ▶ *температура теплоносителя в обратном трубопроводе (для приточных установок) - контроль за соответствием заданного режима;*

**2.** Диспетчеризация системы холодоснабжения здания позволяет снизить влияние человеческого фактора при обслуживании, минимизировать ущерб, связанный с простоем дорогостоящего оборудования.

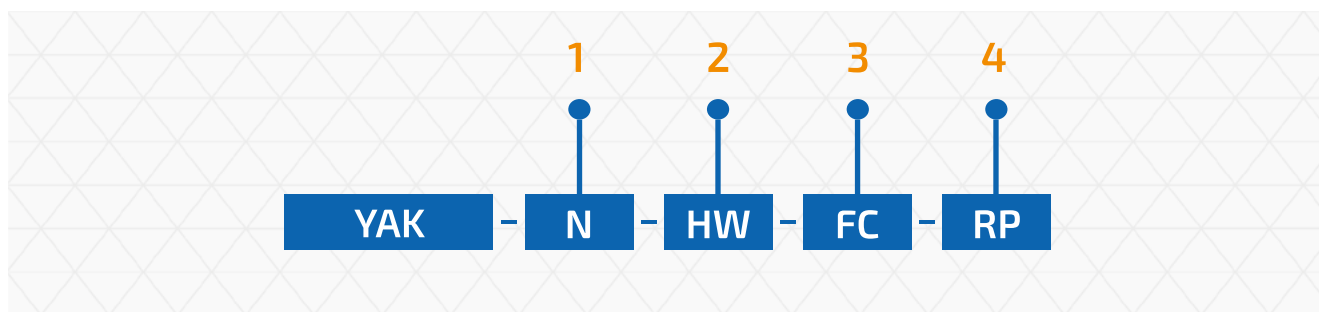
### Контролируемые и управляемые параметры:

- ▶ *перепад давления на вентиляторе чиллера - контроль исправности вентилятора, оперативное оповещение персонала о необходимости ремонта/замены;*
- ▶ *перепад давления на фильтре - контроль засорения, оперативное оповещение персонала о необходимости замены;*
- ▶ *температура теплоносителя в обратном трубопроводе - контроль за соответствием заданного режима;*
- ▶ *управление положением запорно-регулирующей арматуры контуров отопления и/или холодоснабжения (для приточных установок) - поддержание теплового режима согласно заданному параметру.*

**3.** Мониторинг микроклимата особо важных помещений - контроль температуры и влажности в особо важных помещениях (например: серверные, аппаратные хранилища, холодильные камеры и т.д.) и оперативное оповещение персонала в случае выхода параметров за пределы допустимого диапазона.



## Структура маркировки шкафов управления YAK



Маркировка заключается в себе шифр, который состоит из названия серии шкафа и 4-х блоков, разделенных между собой через тире.

### 1. Тип установки:

**N** - приточная установка;  
**W** - вытяжная установка;  
**NW** - приточно-вытяжная;

### 2. Тип теплообменника:

**HW** - водяной нагреватель;  
**HE** - электрический нагреватель (цифра после HE обозначает мощность нагревателя);  
**CW** - водяной охладитель;  
**CDX** - фреоновый охладитель;

Установки с несколькими теплообменниками описываются в том порядке, как будет установлено оборудование, разделяются точками W.CW.HE18.

### 3. Тип двигателя:

**3F** - 3-х фазный двигатель (цифра после F обозначает мощность двигателя);  
**1F** - 1-но фазный двигатель (цифра после F обозначает мощность двигателя);  
**FC** - частотный преобразователь (цифра перед FC обозначает количество фаз, а цифра после - мощность частотного преобразователя);  
**EC** - EC-мотор;  
**S** - звезда/треугольник;  
**LM** - резервный двигатель;  
**LF** - резервный вентилятор;

Сначала указывается количество фаз двигателя или частотного преобразователя, после описываются опции сверху вниз, 2 двигателя между собой разделяются точкой. Первым описывается приточный двигатель, потом вытяжной.

**Пример:** установка с приточным двигателем с частотным преобразователем мощностью 11 кВт, вытяжным двигателем 15 кВт пуск звезда/треугольник - 3FC11.3F15S.

### 4. Дополнительные функции шкафа автоматики

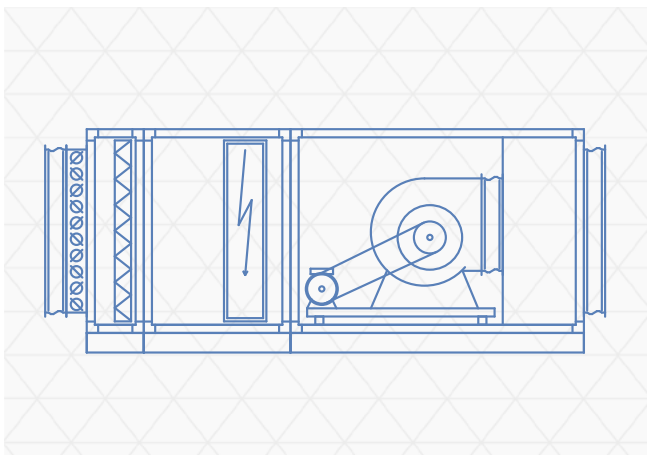
**F** - дополнительные фильтры;  
**R** - рециркуляция;  
**RP** - роторный рекуператор;  
**RP** - пластинчатый рекуператор;  
**RCD** - гликолевый рекуператор;  
**VH** - подогрев воздушного клапана;  
**MW** - сотовое увлажнение;  
**MS** - паровое увлажнение;  
**MD** - форсуночное увлажнение;  
**K** - управление по календарю.

При наличии нескольких функций они описываются последовательно согласно описанию сверху вниз, разделяются точкой.

**Пример:** установка с дополнительным фильтром перекрестноточным рекуператором и управление по календарю - F1.RP.K.

## 5.4 Типовые схемы шкафов автоматики

### Шкаф управления YAK-N-HE-3F

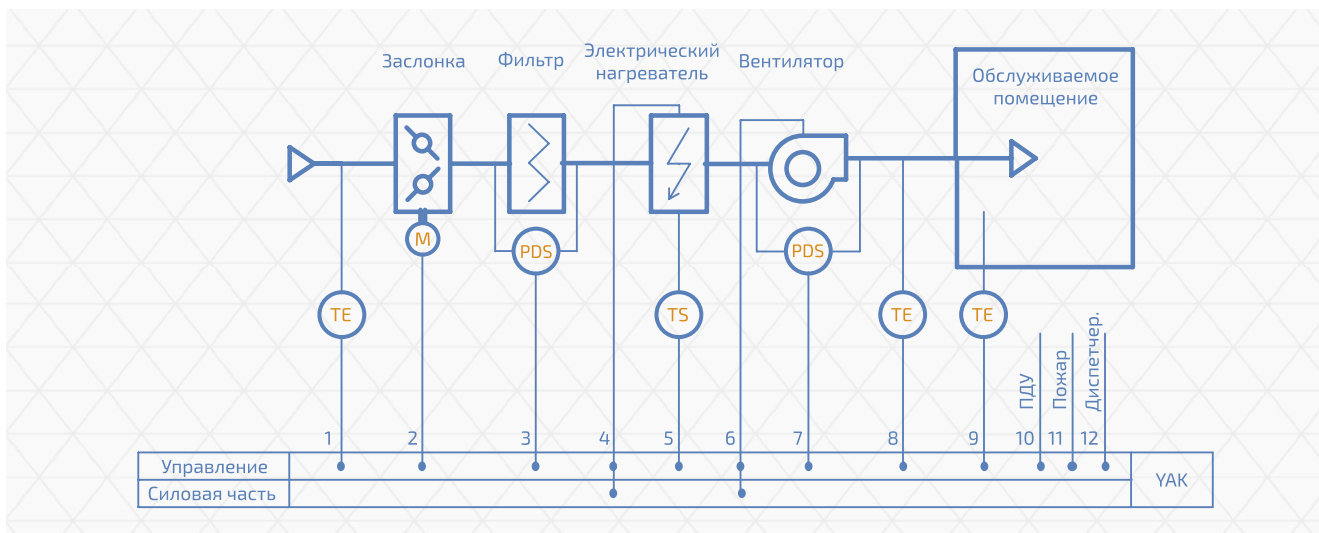


- ▶ Поддержание температуры приточного воздуха в заданных программой контроллера пределах за счет плавного управления одной из ступеней электронагревателя
- ▶ Контроль загрязнения фильтра
- ▶ Защита электрического теплообменника от перегрева
- ▶ Защита двигателя вентилятора от тепловых перегрузок
- ▶ Остановка системы от пожарной сигнализации
- ▶ Возможность подключения к системе диспетчеризации

#### Дополнительные опции:

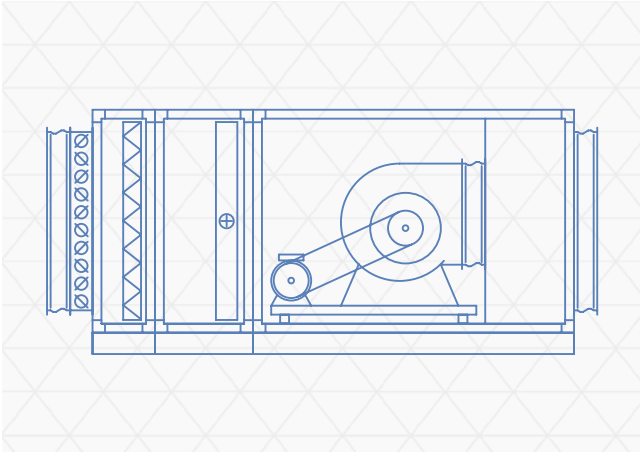
- ▶ Частотный преобразователь
- ▶ Рециркуляция
- ▶ Диспетчеризация
- ▶ Управление вытяжным вентилятором
- ▶ Дополнительный фильтр
- ▶ Подогрев воздушного клапана
- ▶ Управление по календарю

#### Типовая схема



1. Датчик температуры наружного воздуха типа NTC10k, модель DS1-01
2. Электропривод воздушной заслонки
3. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
4. Питание ТЭНов электронагревателя
5. Группа термостатов защиты от перегрева корпуса и ТЭНов, блокировка выключения вентилятора
6. Питание приточного вентилятора
7. Дифференциальное реле давления DPS-1500N (контроль работы вентилятора)
8. Датчик температуры воздуха в канале типа NTC10k, модель DS1-01
9. Датчик температуры воздуха в помещении типа NTC10k, модель DS1-01
10. Сигнал от СПС (Н.З. контакт)
11. Диспетчеризация (опционально)

## Шкаф управления YAK-N-HW-3F

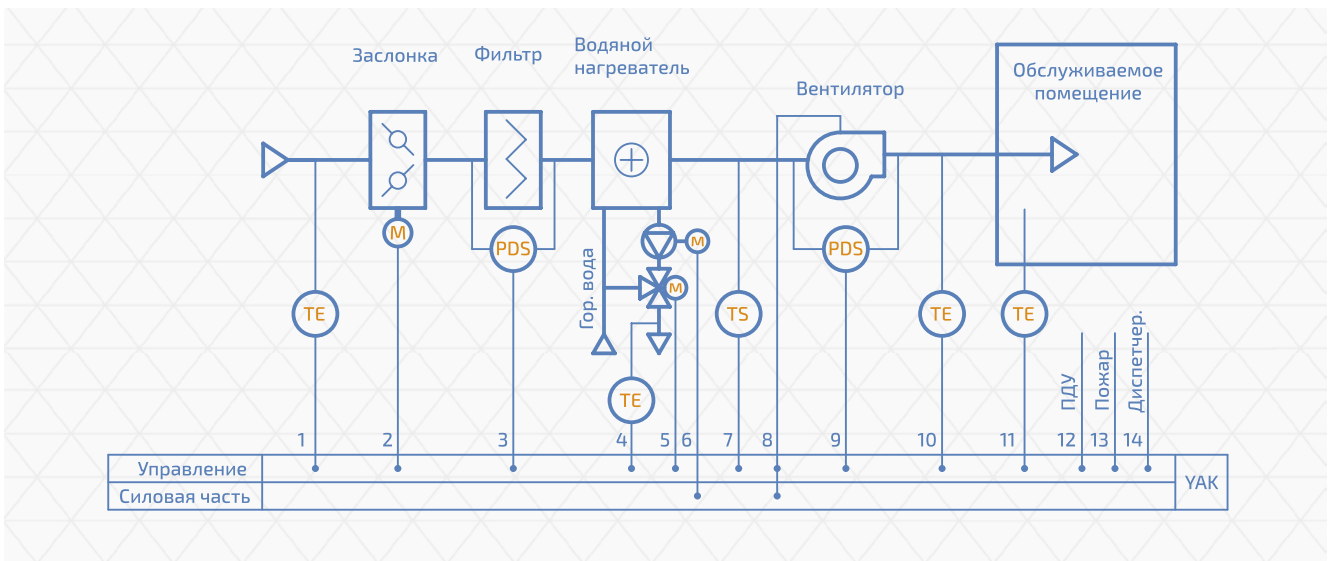


- ▶ Поддержание температуры приточного воздуха в заданных программой контроллера пределах за счет управления клапана узла обвязки
- ▶ Контроль загрязнения фильтра
- ▶ Защита водяного нагревателя от замерзания по температуре воды и по температуре воздуха
- ▶ Защита двигателя вентилятора от тепловых перегрузок
- ▶ Остановка системы по сигналу пожарной сигнализации

### Дополнительные опции:

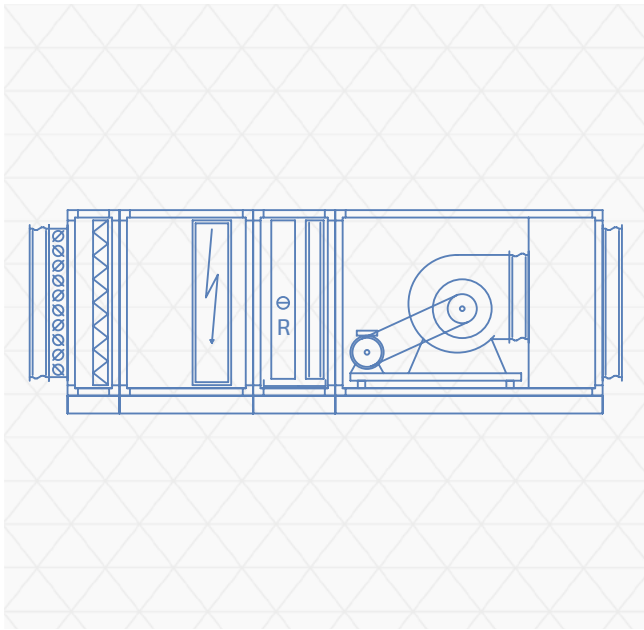
- ▶ Частотный преобразователь
- ▶ Управление вытяжным вентилятором
- ▶ Рециркуляция
- ▶ Дополнительный фильтр
- ▶ Управление по календарю
- ▶ Диспетчеризация
- ▶ Подогрев воздушного клапана

### Типовая схема



1. Датчик температуры наружного воздуха типа NTC10k, модель DS1-01
2. Электропривод воздушной заслонки
3. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
4. Датчик температуры обратной воды нагревателя типа NTC10k, модель HS1-01
5. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана
6. Питание циркуляционного насоса
7. Термостат защиты от замерзания по воздуху PBFP-2N
8. Питание приточного вентилятора
9. Дифференциальное реле давления DPS-1500N (контроль работы вентилятора)
10. Датчик температуры воздуха в канале типа NTC10k, модель DS1-01
11. Датчик температуры воздуха в помещении типа NTC10k, модель DS1-01
12. Подключение пульта дистанционного управления
13. Сигнал от СПС (Н.З. контакт)
14. Диспетчеризация (опционально)

## Шкаф управления YAK-N-HE.CDX-3F

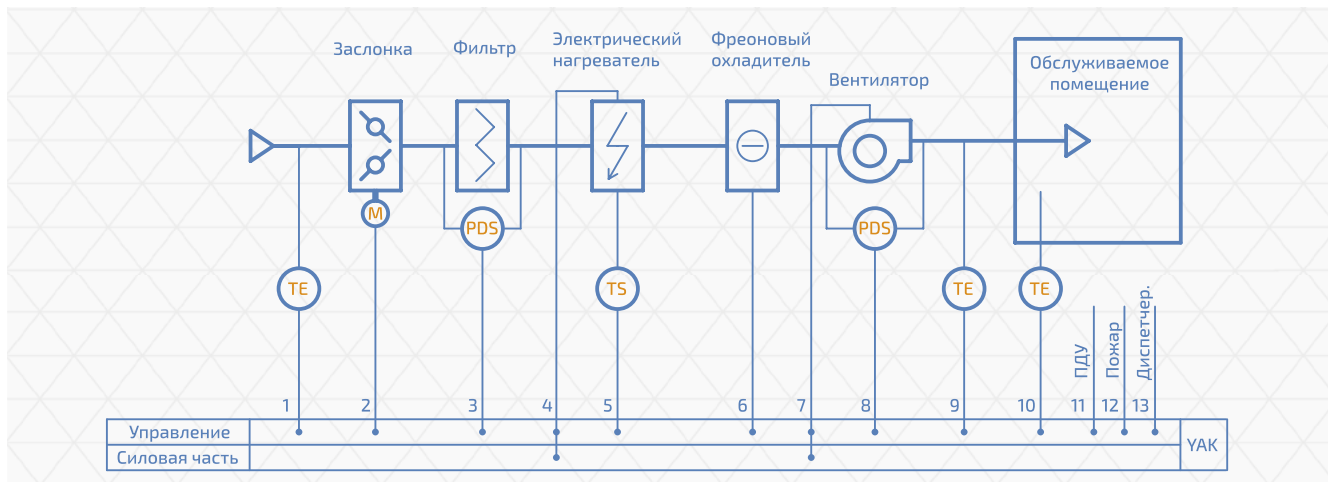


- ▶ Поддержание температуры приточного воздуха в заданных программой контроллера пределах за счет плавного управления одной из ступеней нагревателя и включения холодильной машины
- ▶ Защита электрического нагревателя от перегрева по сигналам от встроенных термостатов
- ▶ Контроль загрязнения фильтра
- ▶ Контроль работы вентилятора по наличию перепада давления
- ▶ Защита двигателя вентилятора от тепловых перегрузок
- ▶ Остановка системы по сигналу пожарной сигнализации
- ▶ Возможность подключения к системе диспетчеризации

### Дополнительные опции:

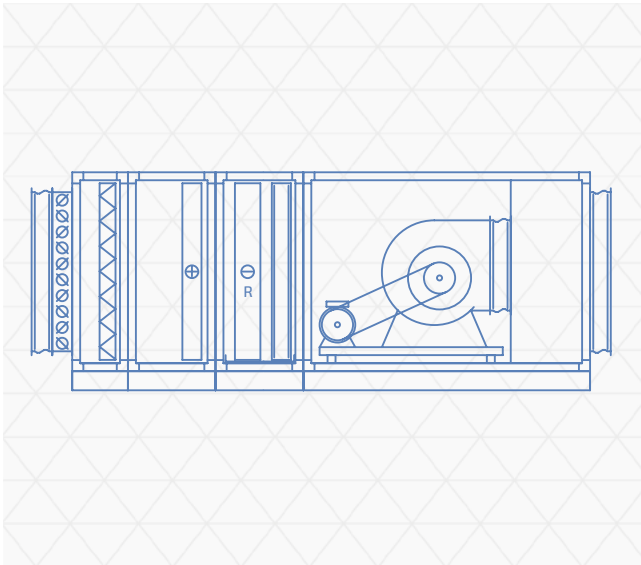
- ▶ Частотный преобразователь
- ▶ Рециркуляция
- ▶ Диспетчеризация
- ▶ Управление вытяжным вентилятором
- ▶ Дополнительный фильтр
- ▶ Подогрев воздушного клапана
- ▶ Управление по календарю

### Типовая схема



1. Датчик температуры наружного воздуха типа NTC10k, модель DS1-01
2. Электропривод воздушной заслонки
3. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
4. Питание ТЭНов электронагревателя
5. Группа термостатов защиты от перегрева корпуса и ТЭНов, блокировка выключения вентилятора
6. Пуск холодильной машины
7. Питание приточного вентилятора
8. Дифференциальное реле давления DPS-1500N (контроль работы вентилятора)
9. Датчик температуры воздуха в канале типа NTC10k, модель DS1-01
10. Датчик температуры воздуха в помещении типа NTC10k, модель DS1-01
11. Подключение пульта дистанционного управления
12. Сигнал от СПС (Н.З. контакт)
13. Диспетчеризация (опционально).

## Шкаф управления YAK-N-HW.CDX-3F

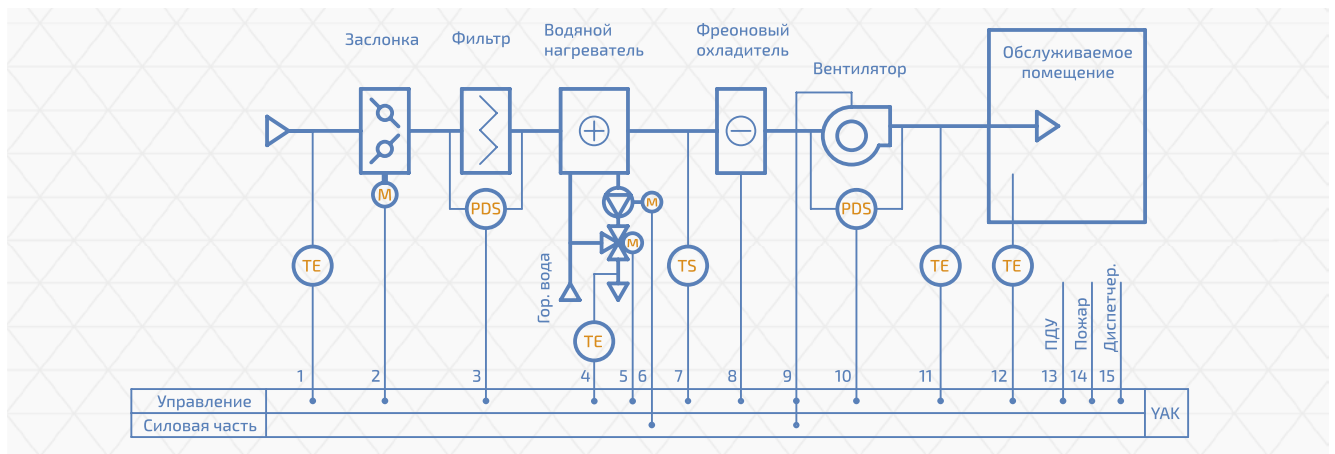


- ▶ Поддержание температуры приточного воздуха в заданных программой контроллера пределах за счет управления клапаном узла обвязки нагревателя и включения холодильной машины
- ▶ Защита водяного теплообменника от замерзания по температуре воды и по температуре воздуха
- ▶ Контроль загрязнения фильтра
- ▶ Контроль работы вентилятора по наличию перепада давления
- ▶ Защита двигателя вентилятора от тепловых перегрузок
- ▶ Остановка системы по сигналу пожарной сигнализации

### Дополнительные опции:

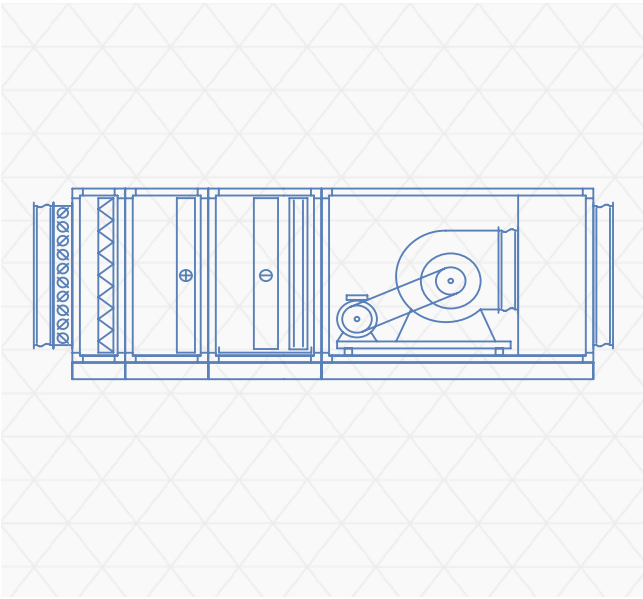
- ▶ Частотный преобразователь
- ▶ Рециркуляция
- ▶ Диспетчеризация
- ▶ Управление вытяжным вентилятором
- ▶ Дополнительный фильтр
- ▶ Подогрев воздушного клапана
- ▶ Управление по календарю

### Типовая схема



1. Датчик температуры наружного воздуха типа NTC10k, модель DS1-01
2. Электропривод воздушной заслонки
3. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
4. Датчик температуры обратной воды типа NTC10k, модель HS1-01
5. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана
6. Питание циркуляционного насоса
7. Термостат защиты водяного нагревателя от замерзания по воздуху PDFF-2N
8. Пуск холодильной машины
9. Питание приточного вентилятора
10. Дифференциальное реле давления DPS-1500N (контроль работы вентилятора)
11. Датчик температуры воздуха в канале типа NTC10k, модель DS1-01
12. Датчик температуры воздуха в помещении типа NTC10k, модель DS1-01
13. Подключение пульта дистанционного управления
14. Сигнал от СПС (Н.З. контакт)
15. Диспетчеризация (опционально).

# Шкаф управления YAK-N-HW.CW-3F

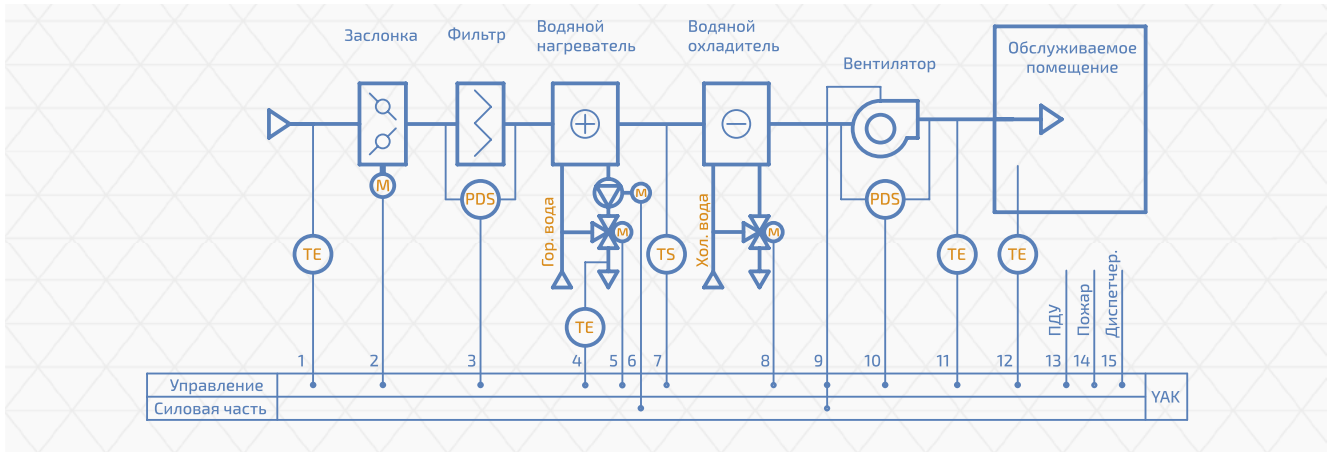


- ▶ Поддержание температуры приточного воздуха в заданных программой контроллера пределах за счет управления клапанами узлов обвязки нагревателя и охладителя
- ▶ Защита водяного теплообменника от замерзания по температуре воды и воздуха
- ▶ Контроль загрязнения фильтра
- ▶ Контроль работы вентилятора по наличию перепада давления
- ▶ Защита двигателя вентилятора от тепловых перегрузок
- ▶ Остановка системы по сигналу пожарной сигнализации
- ▶ Возможность подключения к системе диспетчеризации

## Дополнительные опции:

- ▶ Частотный преобразователь
- ▶ Рециркуляция
- ▶ Диспетчеризация
- ▶ Управление вытяжным вентилятором
- ▶ Дополнительный фильтр
- ▶ Подогрев воздушного клапана
- ▶ Управление по календарю

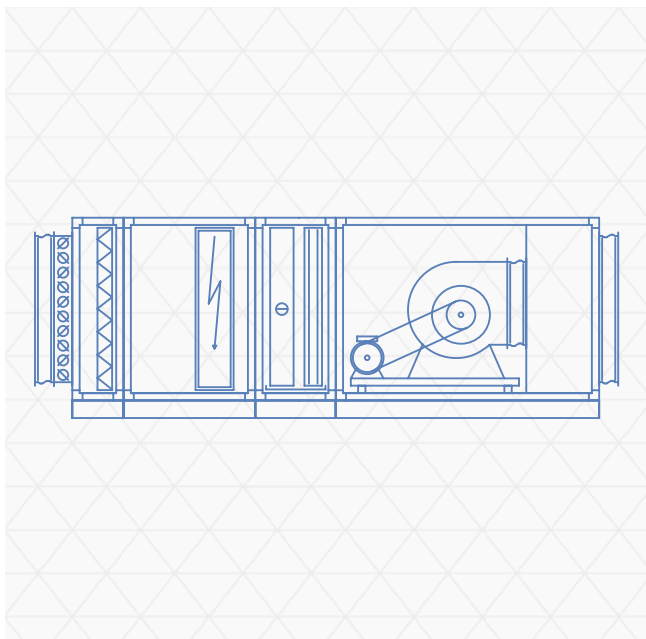
## Типовая схема



1. Датчик температуры наружного воздуха типа NTC10k, модель DS1-01
2. Электропривод воздушной заслонки
3. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
4. Датчик температуры обратной воды типа NTC10k, модель HS1-01
5. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана водяного нагревателя
6. Питание циркуляционного насоса
7. Термостат защиты водяного нагревателя от замерзания по воздуху PDFP-2N
8. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана водяного охладителя
9. Питание приточного вентилятора
10. Дифференциальное реле давления DPS-1500N
11. Датчик температуры воздуха в канале типа NTC10k, модель DS1-01
12. Датчик температуры воздуха в помещении типа NTC10k, модель DS1-01
13. Подключение пульта дистанционного управления
14. Сигнал от СПС (Н.З. контакт)
15. Диспетчеризация (опционально).



## Шкаф управления YAK-N-HE.CW-3F

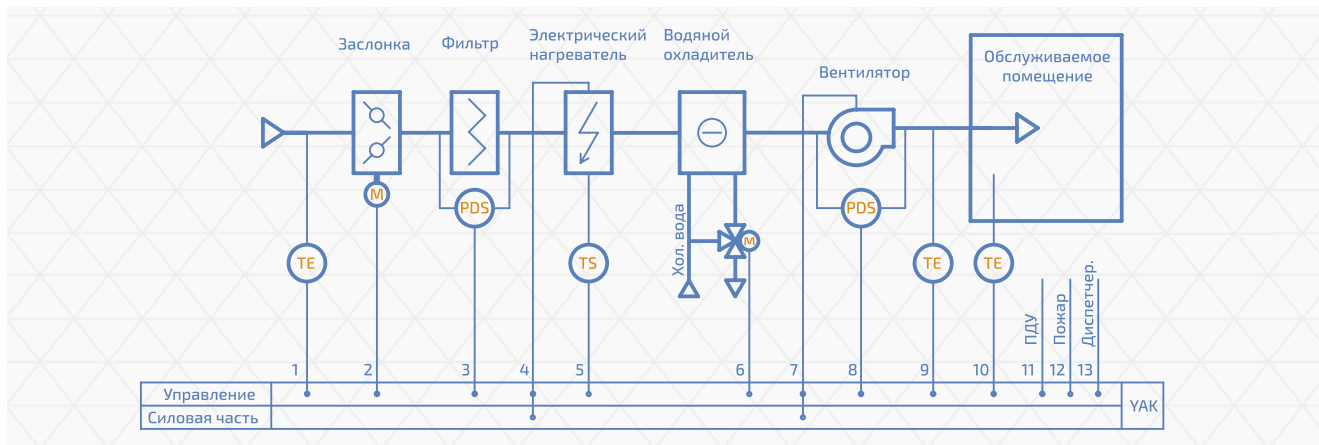


- ▶ Поддержание температуры приточного воздуха в заданных программой контроллера пределах за счет плавного управления одной из ступеней электрического нагревателя и приводом 3-х ходового клапана узла обвязки водяного охладителя
- ▶ Защита электрического нагревателя от перегрева по сигналам от встроенных термостатов
- ▶ Контроль загрязнения фильтра
- ▶ Контроль работы вентилятора по наличию перепада давления
- ▶ Защита двигателя вентилятора от тепловых перегрузок
- ▶ Остановка системы по сигналу пожарной сигнализации

### Дополнительные опции:

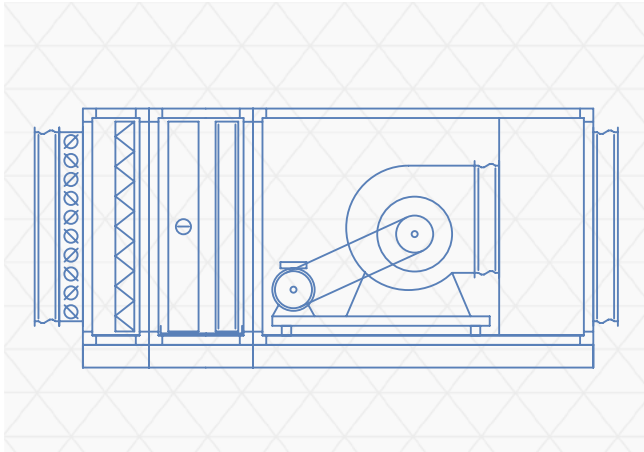
- ▶ Частотный преобразователь
- ▶ Рециркуляция
- ▶ Диспетчеризация
- ▶ Управление вытяжным вентилятором
- ▶ Дополнительный фильтр
- ▶ Подогрев воздушного клапана
- ▶ Управление по календарю

### Типовая схема



1. Датчик температуры наружного воздуха типа NTC10k, модель DS1-01
2. Электропривод воздушной заслонки
3. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
4. Питание ТЭНов электронагревателя
5. Группа термостатов защиты от перегрева корпуса и ТЭНов, блокировка выключения вентилятора
6. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана
7. Питание приточного вентилятора
8. Дифференциальное реле давления DPS-1500N (контроль работы вентилятора)
9. Датчик температуры воздуха в канале типа NTC10k, модель DS1-01
10. Датчик температуры воздуха в помещении типа NTC10k, модель DS1-01
11. Подключение пульта дистанционного управления
12. Сигнал от СПС (Н.З. контакт)
13. Диспетчеризация (опционально).

## Шкаф управления YAK-N-CW-3F

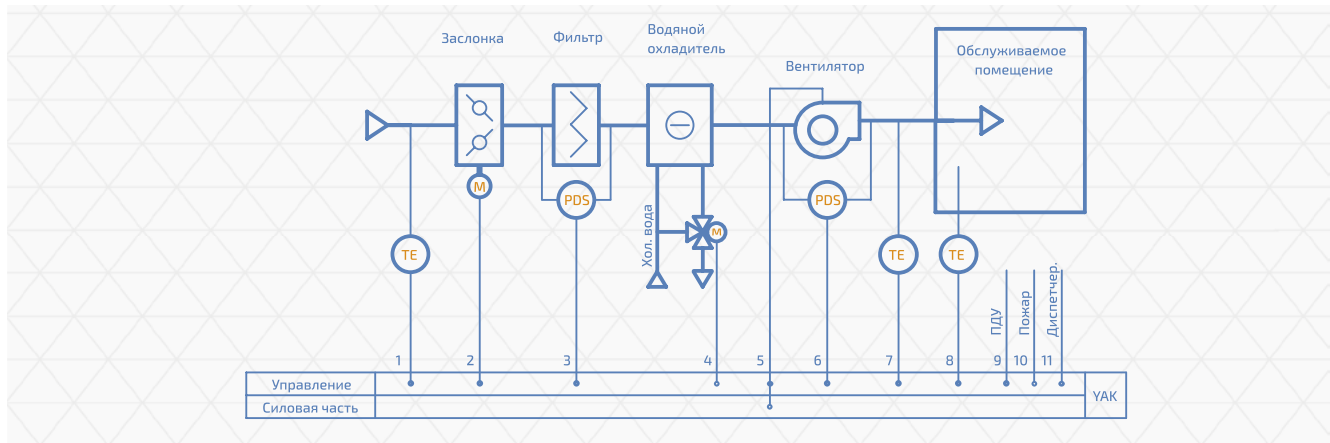


- ▶ Поддержание температуры приточного воздуха в заданных программой контроллера пределах за счет управления клапаном узла обвязки водяного охладителя
- ▶ Контроль загрязнения фильтра
- ▶ Контроль работы вентилятора по наличию перепада давления
- ▶ Защита двигателя вентилятора от тепловых перегрузок
- ▶ Остановка системы по сигналу пожарной сигнализации

### Дополнительные опции:

- ▶ Частотный преобразователь
- ▶ Рециркуляция
- ▶ Диспетчеризация
- ▶ Управление вытяжным вентилятором
- ▶ Дополнительный фильтр
- ▶ Подогрев воздушного клапана
- ▶ Управление по календарю

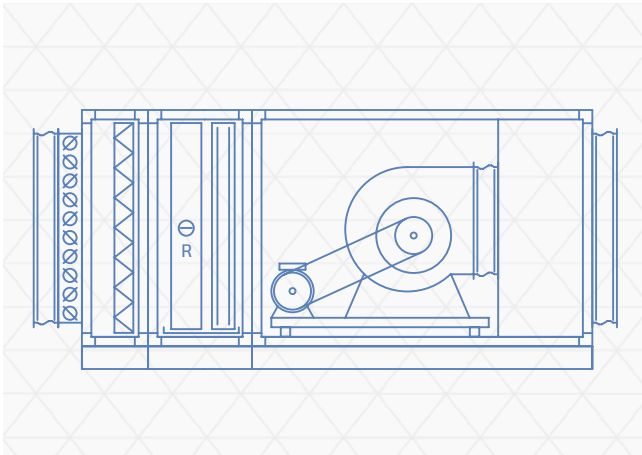
### Типовая схема



1. Датчик температуры наружного воздуха типа NTC10k, модель DS1-01
2. Электропривод воздушной заслонки
3. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
4. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана
5. Питание приточного вентилятора
6. Дифференциальное реле давления DPS-1500N (контроль работы вентилятора)
7. Датчик температуры воздуха в канале типа NTC10k, модель DS1-01
8. Датчик температуры воздуха в помещении типа NTC10k, модель DS1-01
9. Подключение пульта дистанционного управления
10. Сигнал от СПС (Н.З. контакт)
11. Диспетчеризация (опционально).



## Шкаф управления YAK-N-CDX-3F

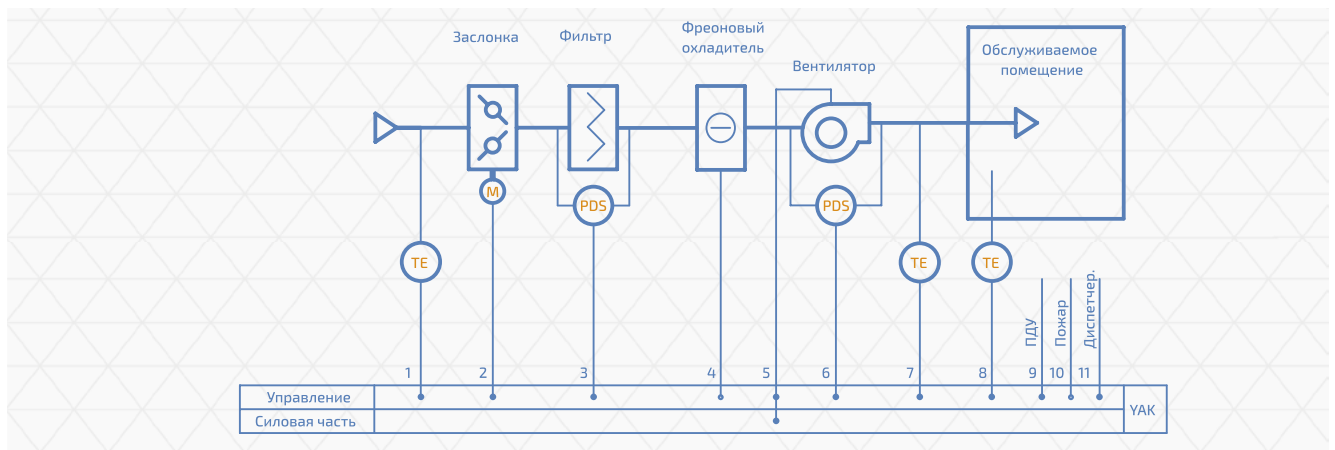


- ▶ Поддержание температуры приточного воздуха в заданных программой контроллера пределах за счет включения холодильной машины
- ▶ Контроль загрязнения фильтра
- ▶ Контроль работы вентилятора по наличию перепада давления
- ▶ Защита двигателя вентилятора от тепловых перегрузок
- ▶ Остановка системы по сигналу пожарной сигнализации

### Дополнительные опции:

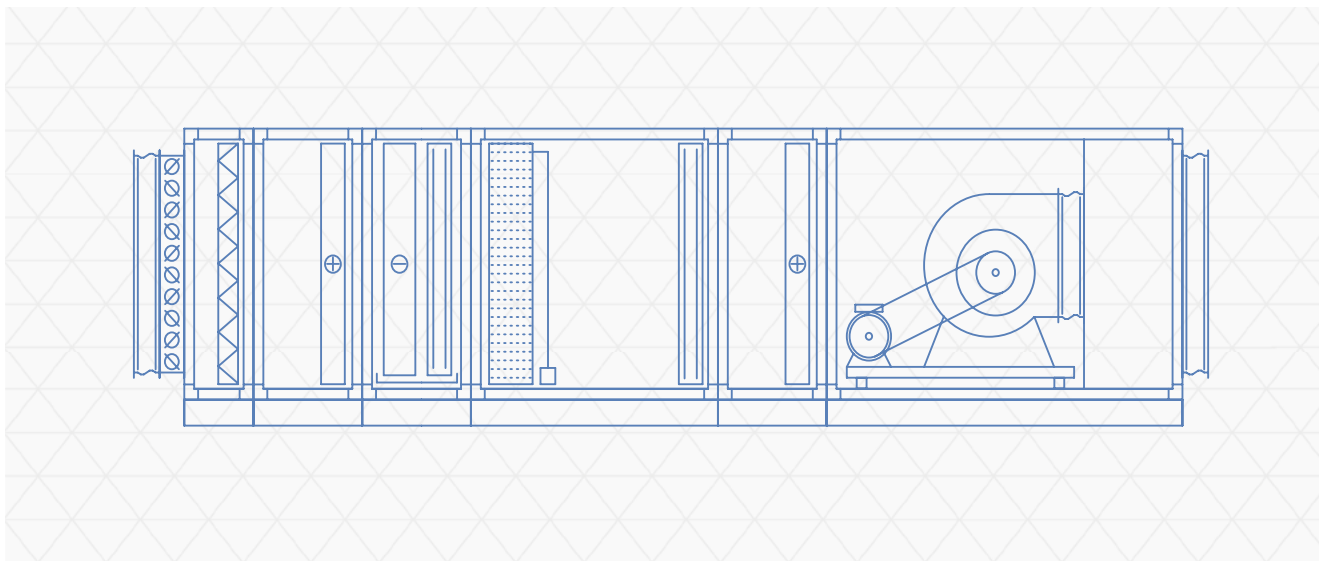
- ▶ Частотный преобразователь
- ▶ Рециркуляция
- ▶ Диспетчеризация
- ▶ Управление вытяжным вентилятором
- ▶ Дополнительный фильтр
- ▶ Подогрев воздушного клапана
- ▶ Управление по календарю

### Типовая схема



1. Датчик температуры наружного воздуха типа NTC10k, модель DS1-01
2. Электропривод воздушной заслонки
3. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
4. Пуск холодильной машины
5. Питание приточного вентилятора
6. Дифференциальное реле давления DPS-1500N (контроль работы вентилятора)
7. Датчик температуры воздуха в канале типа NTC10k, модель DS1-01
8. Датчик температуры воздуха в помещении типа NTC10k, модель DS1-01
9. Подключение пульта дистанционного управления
10. Сигнал от СПС (Н.З. контакт)
11. Диспетчеризация (опционально).

## Шкаф управления YAK-N-HW.CW.HW-3F-MW

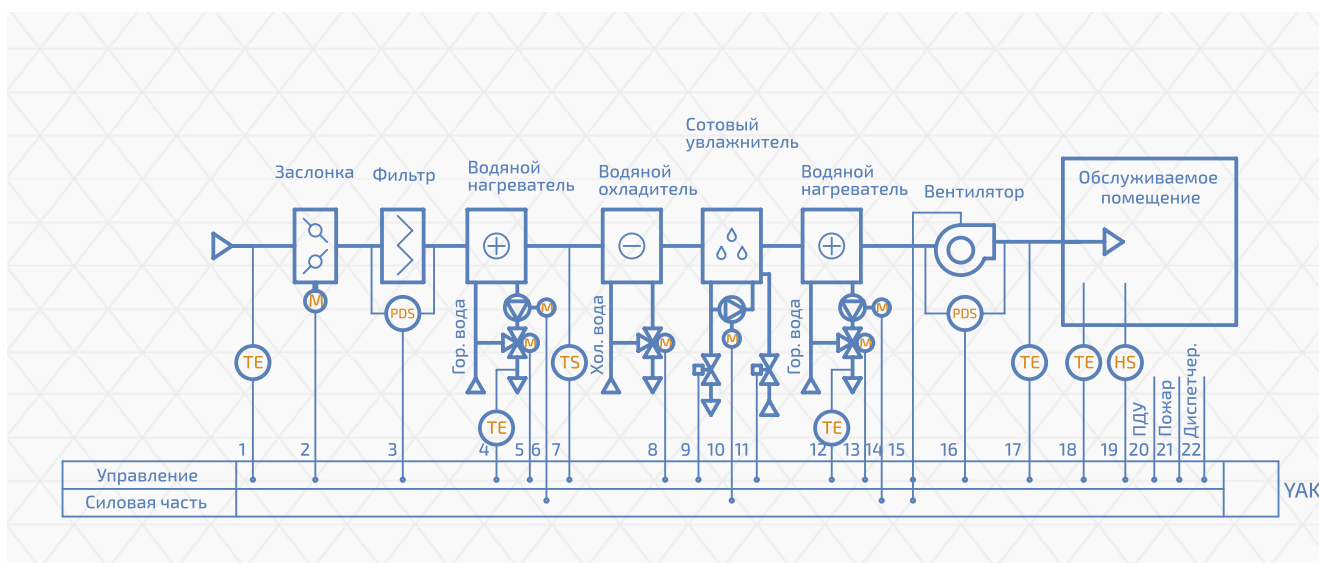


- ▶ Поддержание температуры и влажности приточного воздуха в заданных программой контроллера пределах:
  - ◆ в зимний период за счет перегрева воздуха первой ступенью подогрева, адиабатического увлажнения (с понижением температуры) сотовым увлажнителем, подогрева воздуха второй ступенью до нужной температуры и влажности;
  - ◆ в летний период за счет переохлаждения (высадки влаги) и подогревом второй ступенью до нужных температуры и влажности;
- ▶ Защита водяного теплообменника от замерзания по температуре воды и воздуха
- ▶ Контроль загрязнения фильтра
- ▶ Контроль работы вентилятора по наличию перепада давления
- ▶ Защита двигателя вентилятора от тепловых перегрузок
- ▶ Автоматическая подачи воды в поддон увлажнителя
- ▶ Автоматический слив воды из поддона

### Дополнительные опции:

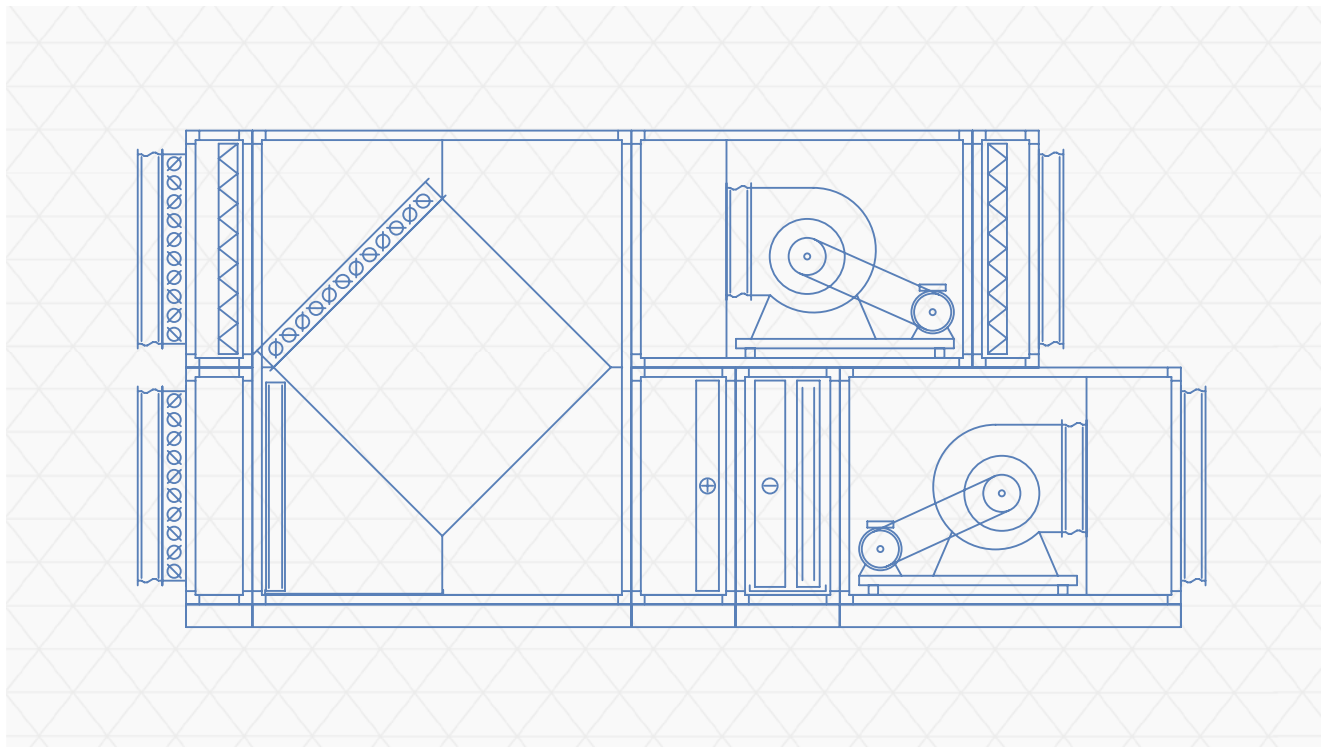
- ▶ Частотный преобразователь
- ▶ Рециркуляция
- ▶ Диспетчеризация
- ▶ Управление вытяжным вентилятором
- ▶ Дополнительный фильтр
- ▶ Подогрев воздушного клапана
- ▶ Управление по календарю

## Типовая схема



1. Датчик температуры наружного воздуха типа NTC10k, модель DS1-01
2. Электропривод воздушной заслонки
3. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
4. Датчик температуры обратной воды нагревателя типа NTC10k, модель HS1-01
5. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана водяного нагревателя
6. Питание циркуляционного насоса
7. Термостат защиты водяного нагревателя от замерзания по воздуху PDFP-2N
8. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана водяного охладителя
9. Сигнал управления соленоидным клапаном (слив воды)
10. Питание циркуляционного насоса сотового увлажнителя
11. Сигнал управления соленоидным клапаном (подача воды)
12. Датчик температуры обратной воды нагревателя типа NTC10k, модель HS1-01
13. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана водяного нагревателя
14. Питание циркуляционного насоса
15. Питание приточного вентилятора
16. Дифференциальное реле давления DPS-1500N (контроль работы вентилятора)
17. Датчик температуры воздуха в канале типа NTC10k, модель DS1-01
18. Датчик температуры воздуха в помещении типа NTC10k, модель DS1-01
19. Гигростат для поддержания заданной влажности
20. Подключение пульта дистанционного управления
21. Сигнал от СПС (Н.З. контакт)
22. Диспетчеризация (опционально)

## Шкаф управления YAK-NW-HW.CW-3F.3F-F1.RP

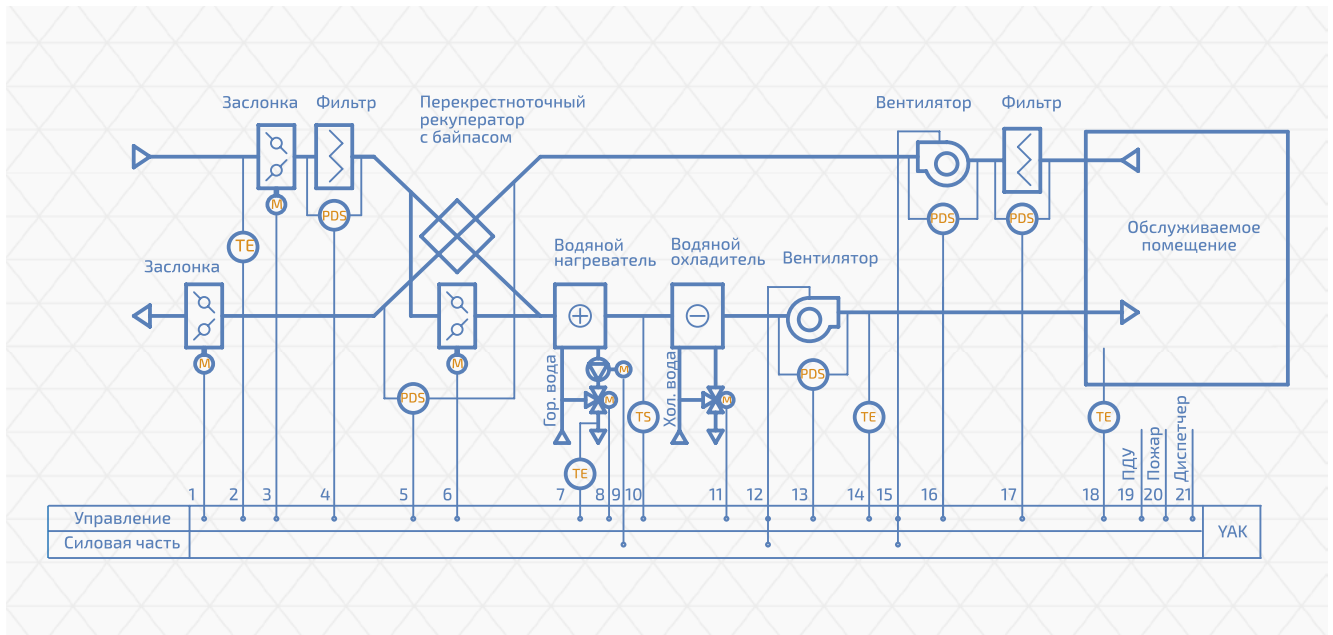


- ▶ Поддержание температуры приточного воздуха в заданных программой контроллера пределах за счет управления клапанами узлов обвязки нагревателя и охладителя
- ▶ Защита водяного теплообменника от замерзания по температуре воды и воздуха
- ▶ Контроль загрязнения фильтра
- ▶ Контроль обмерзания рекуператора
- ▶ 2 сценария оттайки рекуператора (открытие байпаса или снижение расхода приточного воздуха)
- ▶ Контроль работы вентиляторов по наличию перепада давления
- ▶ Защита двигателя вентилятора от тепловых перегрузок
- ▶ Остановка системы по сигналу пожарной сигнализации

### Дополнительные опции:

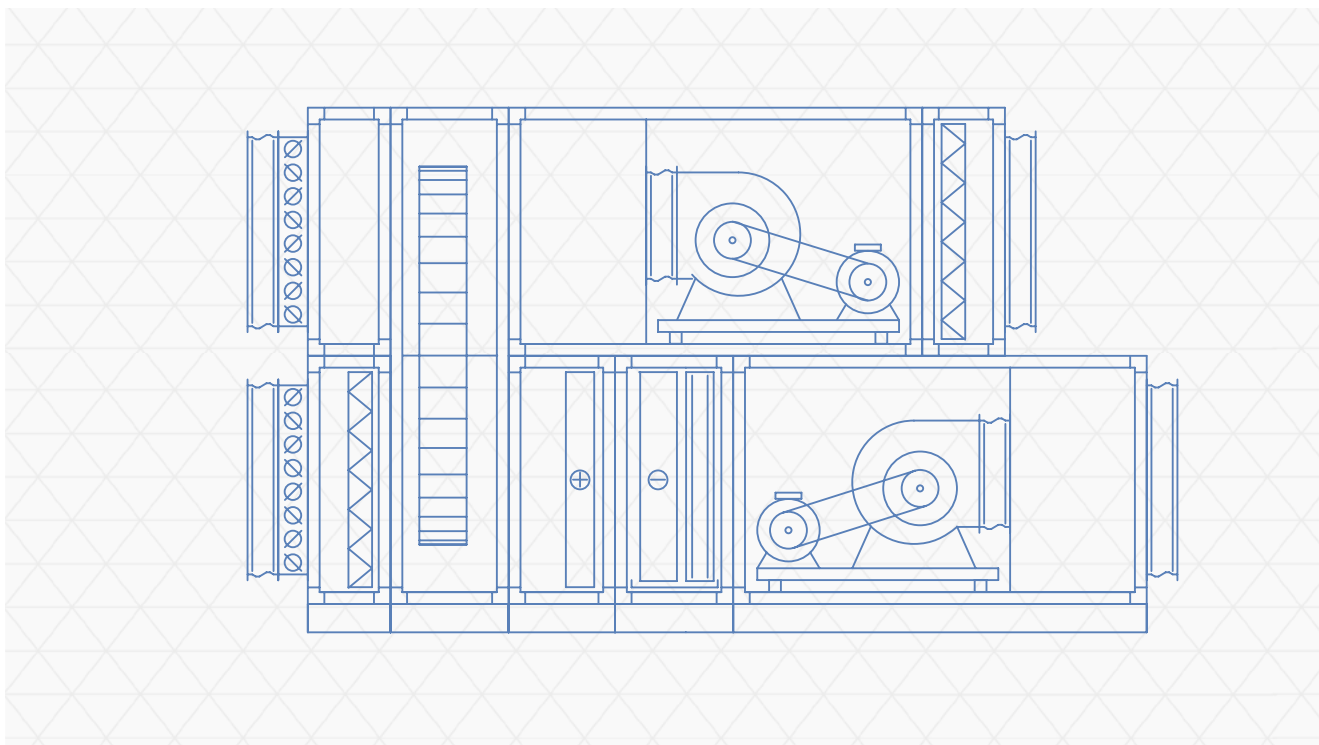
- ▶ Частотный преобразователь
- ▶ Управление по календарю
- ▶ Контроль точки росы для предупреждения обмерзания рекуператора
- ▶ Рециркуляция
- ▶ Диспетчеризация
- ▶ Дополнительный фильтр
- ▶ Подогрев воздушного клапана

## Типовая схема



1. Электропривод воздушной заслонки вытяжного воздуха
2. Датчик температуры наружного воздуха типа NTC10k, модель DS1-01
3. Электропривод воздушной заслонки приточного воздуха
4. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
5. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль обмерзания рекуператора)
6. Электропривод клапана байпаса рекуператора
7. Датчик температуры обратной воды нагревателя типа NTC10k, модель HS1-01
8. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана водяного нагревателя
9. Питание циркуляционного насоса
10. Термостат защиты водяного нагревателя от замерзания по воздуху PDFP-2N
11. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана водяного охладителя
12. Питание приточного вентилятора
13. Дифференциальное реле давления DPS-1500N (контроль работы вытяжного вентилятора)
14. Датчик температуры воздуха в канале типа NTC10k, модель DS1-01
15. Питание вытяжного вентилятора
16. Дифференциальное реле давления DPS-1500N (контроль работы вытяжного вентилятора)
17. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
18. Датчик температуры воздуха в помещении типа NTC10k, модель DS1-01
19. Подключение пульта дистанционного управления
20. Сигнал от СПС (Н.З. контакт)
21. Диспетчеризация (опционально)

## Шкаф управления YAK-NW-HW.CW-3F.3F-F1.RR

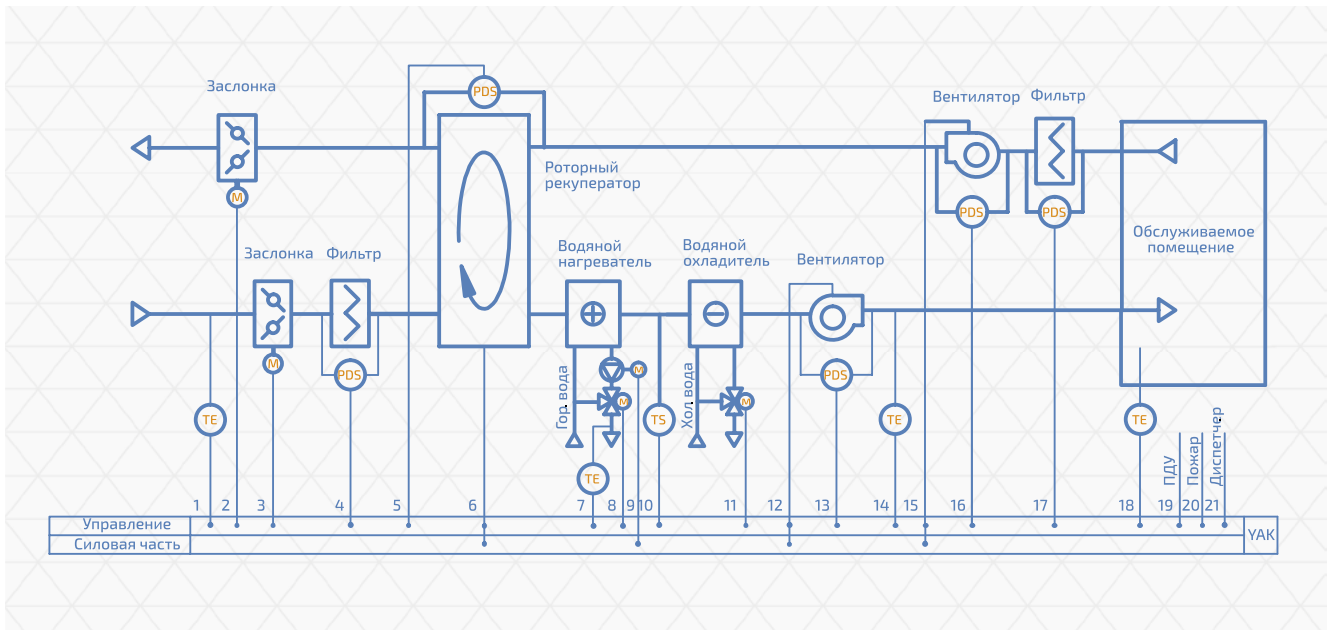


- ▶ Поддержание температуры приточного воздуха в заданных программой контроллера в пределах за счет управления клапанами узлов обвязки нагревателя и охладителя
- ▶ Защита водяного теплообменника от замерзания по температуре воды и воздуха
- ▶ Контроль загрязнения фильтра
- ▶ Контроль обмерзания рекуператора
- ▶ 2 сценария оттайки рекуператора (уменьшение оборотов рекуператора и переход к шаговому режиму вращения)
- ▶ Контроль работы вентилятора по наличию перепада давления
- ▶ Защита двигателя вентилятора от тепловых перегрузок
- ▶ Остановка системы по сигналу пожарной сигнализации

### Дополнительные опции:

- ▶ Частотный преобразователь
- ▶ Управление по календарю
- ▶ Контроль точки росы для предупреждения обмерзания рекуператора
- ▶ Рециркуляция
- ▶ Диспетчеризация
- ▶ Дополнительный фильтр
- ▶ Подогрев воздушного клапана

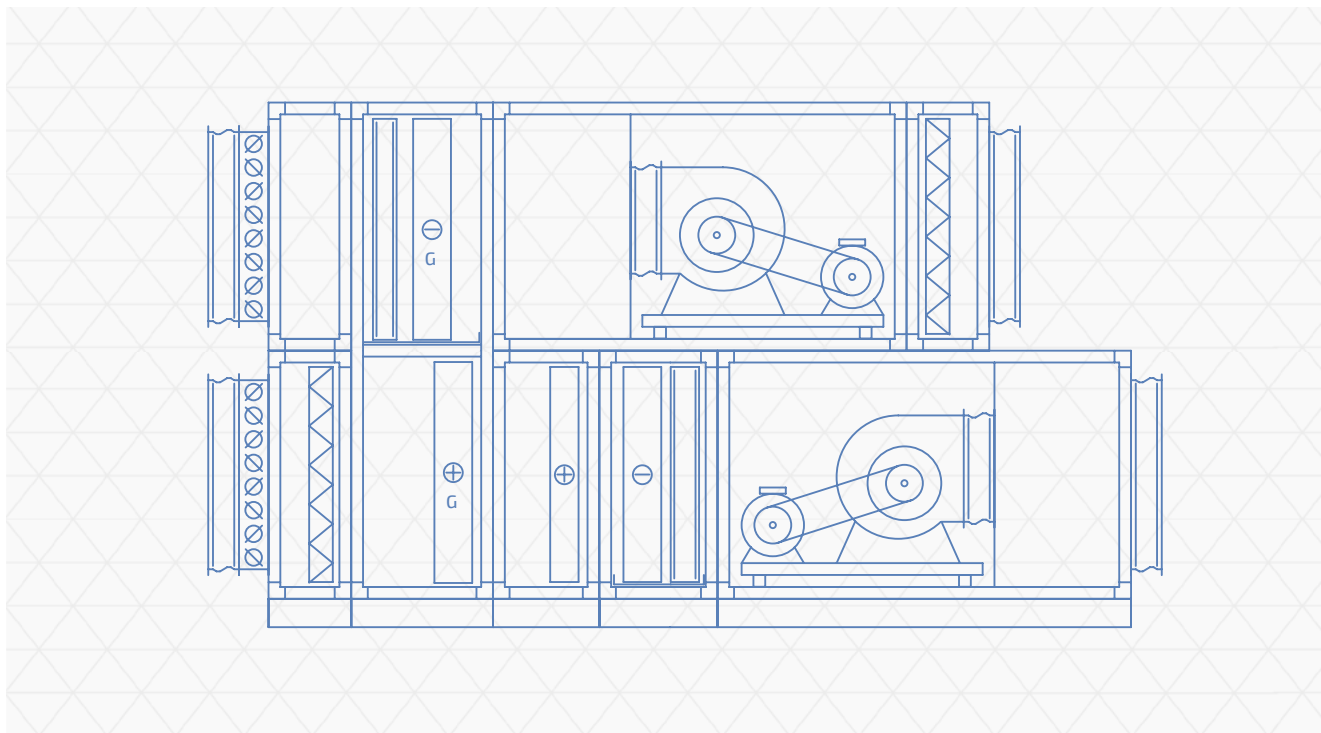
## Типовая схема



1. Датчик температуры наружного воздуха типа NTC10k, модель DS1-01
2. Электропривод воздушной заслонки вытяжного воздуха
3. Электропривод воздушной заслонки приточного воздуха
4. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
5. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль обмерзания рекуператора)
6. Питание и управление двигателем роторного рекуператора
7. Датчик температуры обратной воды нагревателя типа NTC10k, модель HS1-01
8. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана водяного нагревателя
9. Питание циркуляционного насоса рекуператора
10. Термостат защиты водяного нагревателя от замерзания по воздуху PDFP-2N
11. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана водяного охладителя
12. Питание приточного вентилятора
13. Дифференциальное реле давления DPS-1500N (контроль работы вытяжного вентилятора)
14. Датчик температуры воздуха в канале типа NTC10k, модель DS1-01
15. Питание вытяжного вентилятора
16. Дифференциальное реле давления DPS-1500N (контроль работы вытяжного вентилятора)
17. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
18. Датчик температуры воздуха в помещении типа NTC10k, модель DS1-01
19. Подключение пульта дистанционного управления
20. Сигнал от СПС (Н.З. контакт)
21. Диспетчеризация (опционально)



## Шкаф управления YAK-NW-HW.CW-3F.3F-F1.RCD



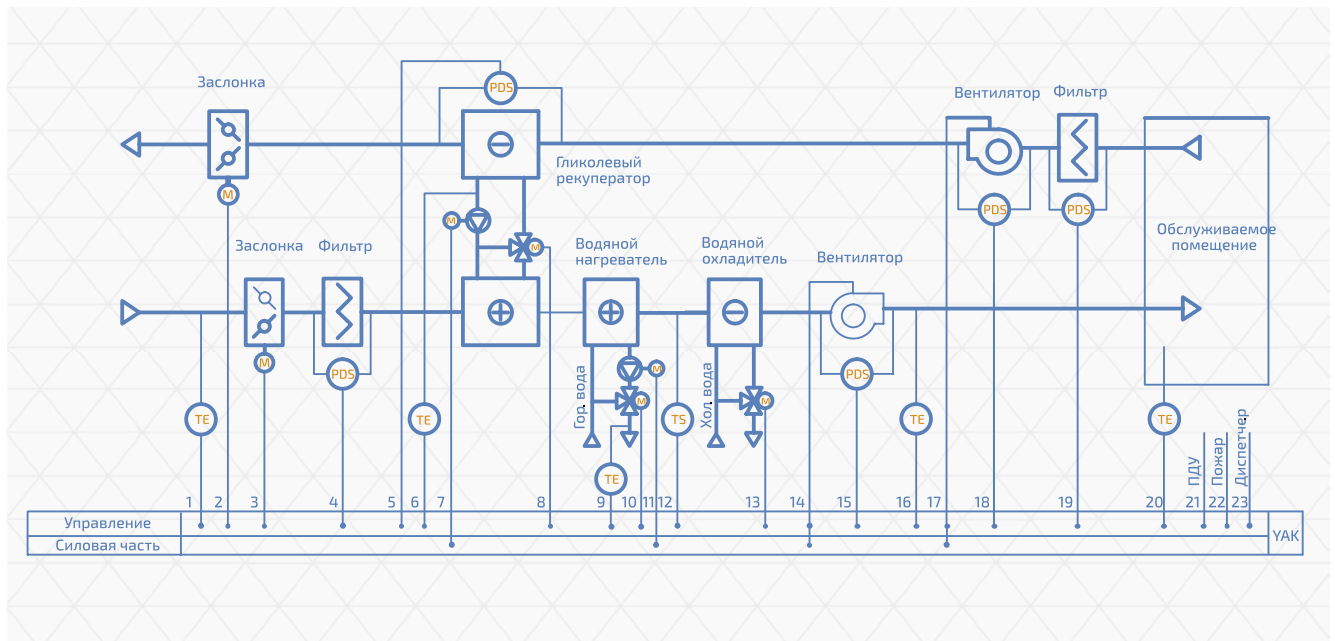
- ▶ Поддержание температуры приточного воздуха в заданных программой контроллера в пределах за счет управления клапанами узлов обвязки нагревателя и охладителя
- ▶ Защита водяного теплообменника от замерзания по температуре воды и воздуха
- ▶ Контроль загрязнения фильтра
- ▶ Контроль обмерзания рекуператора
- ▶ Оттайка рекуператора за счет управления приводом 3-х ходового клапана узла обвязки рекуператора
- ▶ Контроль работы вентилятора по наличию перепада давления
- ▶ Защита двигателя вентилятора от тепловых перегрузок
- ▶ Остановка системы по сигналу пожарной сигнализации

### Дополнительные опции:

- ▶ Частотный преобразователь
- ▶ Дополнительный фильтр
- ▶ Диспетчеризация
- ▶ Рециркуляция
- ▶ Управление по календарю
- ▶ Подогрев воздушного клапана



## Типовая схема



1. Датчик температуры наружного воздуха типа NTC10k, модель DS1-01
2. Электропривод воздушной заслонки вытяжного воздуха
3. Электропривод воздушной заслонки приточного воздуха
4. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
5. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль обмерзания рекуператора)
6. Датчик температуры теплоносителя на выходе из рекуператора типа NTC10k, модель HS1-01
7. Питание циркуляционного насоса рекуператора
8. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана рекуператора
9. Датчик температуры обратной воды нагревателя типа NTC10k, модель HS1-01
10. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана водяного нагревателя
11. Питание циркуляционного насоса
12. Термостат защиты водяного нагревателя от замерзания по воздуху PDFP-2N
13. Питание и управление приводом 3-х ходового клапана водяного охладителя
14. Питание приточного вентилятора
15. Дифференциальное реле давления DPS-1500N (контроль работы вытяжного вентилятора)
16. Датчик температуры воздуха в канале типа NTC10k, модель DS1-01
17. Питание вытяжного вентилятора
18. Дифференциальное реле давления DPS-1500N (контроль работы вытяжного вентилятора)
19. Дифференциальное реле давления DPS-500N (контроль засорения фильтра)
20. Датчик температуры воздуха в помещении типа NTC10k, модель DS1-01
21. Подключение пульта дистанционного управления
22. Сигнал от СПС (Н.З. контакт)
23. Диспетчеризация (опционально)

## 6. Узлы регулирования вентустановок

### 6.1 Узлы регулирования воздухонагревателей приточных вентустановок

Узлы регулирования воздухонагревателей приточных установок могут быть двух принципиальных схем, которые принято называть «двухходовая» и «трехходовая».

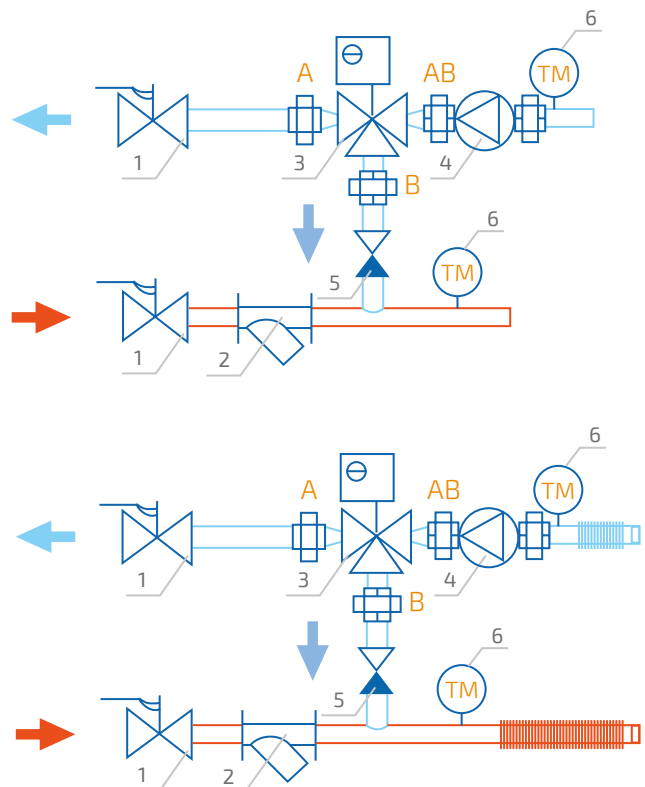
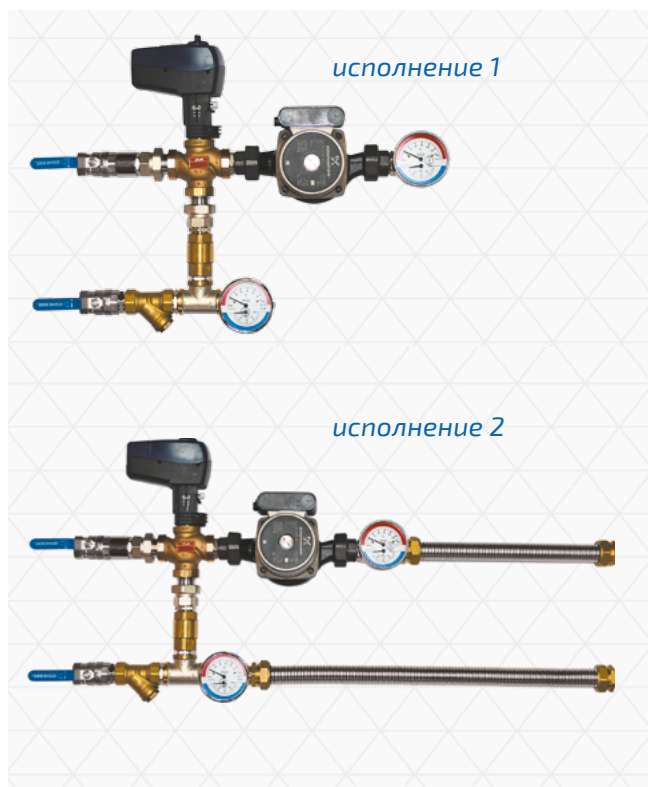
Узлы регулирования калориферов предназначены для плавного изменения мощности водяных калориферов и защиты от замерзания.

Шаровые краны (1) служат для отключения узла регулирования от тепловой сети (для проведения ремонтных работ). Сетчатый фильтр (2) защищает регулирующий клапан, циркуляционный насос и калорифер от попадания в них твердых частиц, способных повлиять на работоспособность узла. Регулирующий клапан с приводом (3) регулирует количество теплоносителя, поступающего из сети теплоснабжения в малый контур, образованный байпасом, калорифером и соединяющими их трубопроводами. На байпасе установлен обратный клапан (5) для предотвращения перетекания теплоносителя из подающей линии в обратную, минуя калорифер. Внутри малого контура установлен циркуляционный насос (4), который обеспечивает номинальный расход теплоносителя в малом кон-

туре, а значит и через калорифер при любом положении регулирующего клапана.

Регулирующий клапан обеспечивает поступление переменного количества теплоносителя из сети теплоснабжения в «малый» контур циркуляции. В точке соединения байпаса и подающей линии происходит подмес сетевого теплоносителя к уже циркулирующему в малом контуре. Вследствие этого температура теплоносителя в малом контуре изменяется и, как следствие, изменяется тепловая мощность воздухонагревателя.

В стандартных узлах регулирования воздухонагревателей YamiX наиболее ответственные элементы - циркуляционный насос и регулирующий клапан установлены на обратной линии для снижения на них тепловой нагрузки. Такое конструктивное решение в сочетании с использованием высокотемпературной (рабочая температура до 150 °C) запорной арматуры обеспечивает высокую надежность и позволяет использовать узлы регулирования YamiX для подключения воздухонагревателей к теплоносителю с температурным графиком 130/70 °C.



## Технические характеристики

Узел регулирования	Циркуляционный насос		Клапан		Привод клапана		Присоед. размер	Максимальный расход м <sup>3</sup> /ч
	тип	питание	1Н,2Н	1V, 2V	питание	управление		
Y amix40-1.0HW	UPS 25-40	1*220,45 Вт	HRB3 15-0,1	VRB3 15-1,0	24 В	0-10 В	G 3/4"	0,45
Y amix40-1.6HW	UPS 25-40	1*220,45 Вт	HRB3 15-1,6	VRB3 15-1,6	24 В	0-10 В	G 3/4"	0,7
Y amix40-2.5HW	UPS 25-40	1*220,45 Вт	HRB3 15-2,5	VRB3 15-2,5	24 В	0-10 В	G 3/4"	0,9
Y amix60-2.5HW	UPS 25-60	1*220,120 Вт	HRB3 15-2,5	VRB3 15-2,5	24 В	0-10 В	G 3/4"	1,25
Y amix40-4.0HW	UPS 25-40	1*220,45 Вт	HRB3 20-4,0	VRB3 15-4,0	24 В	0-10 В	G 3/4"	1,35
Y amix60-4.0HW	UPS 25-60	1*220,120 Вт	HRB3 20-4,0	VRB3 15-4,0	24 В	0-10 В	G 3/4"	1,72
Y amix40-6.3HW	UPS 25-60	1*220,120 Вт	HRB3 25-6,3	VRB3 20-6,3	24 В	0-10 В	G 1"	2,5
Y amix80-6.3HW	UPS 25-80	1*220,165 Вт	HRB3 25-6,3	VRB3 20-6,3	24 В	0-10 В	G 1"	3,75
Y amix80-10HW	UPS 25-80	1*220,165 Вт	HRB3 25-10	VRB3 25-10	24 В	0-10 В	G 1"	4,7
Y amix80-16HW	UPS 32-80	1*220,220 Вт	HRB3 32-16	VRB3 32-16	24 В	0-10 В	G 1 1/4"	6,7
Y amix120-16HW	UPS 32-120F	1*220,400 Вт	HRB3 32-16	VRB3 32-16	24 В	0-10 В	G 1 1/4"	9,3
Y amix120-25HW	UPS 40-120F	1*220,469 Вт	HRB3 40-25	VRB3 40-25	24 В	0-10 В	G 1 1/2"	14,25
Y amix120-40HW	UPS 50-120F	1*220,720 Вт	HRB3 50-40	VRB3 50-40	24 В	0-10 В	G 2"	22,50
Y amix120-60HW	UPS 50-120F	3*380,1150 Вт	HFE3 50-60	VF3 65-63	24 В	0-10 В	F 2 1/2	34
Y amix120-90HW	UPS 65-120F	3*380,1150 Вт	HFE3 65-90	VF3 80-100	24 В	0-10 В	F 3"	38
Y amix120-150HW	UPS 80-120F	3*380,1500 Вт	HFE3 80-150	VF3 100-145	24 ВВ	0-10 В	F 4"	56

Собираются из сварных деталей

G - Резьбовой присоединительный размер

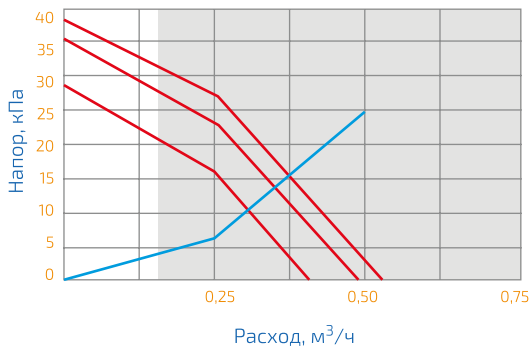
F - Фланцевый присоединительный размер

### Обозначения к схемам слева:

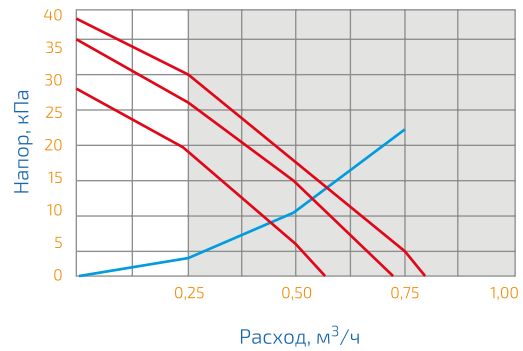
1. Шаровой кран
2. Сетчатый фильтр
3. Регулирующий клапан с приводом
4. Циркуляционный насос
5. Обратный клапан
6. Термоманометр

## Графики для подбора узлов регулирования для воздухонагревателей приточных установок

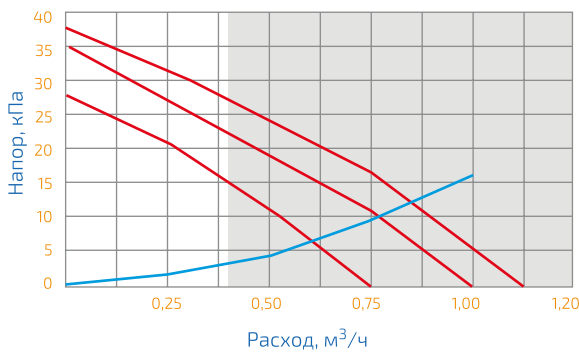
Yamix 40-1,0HW



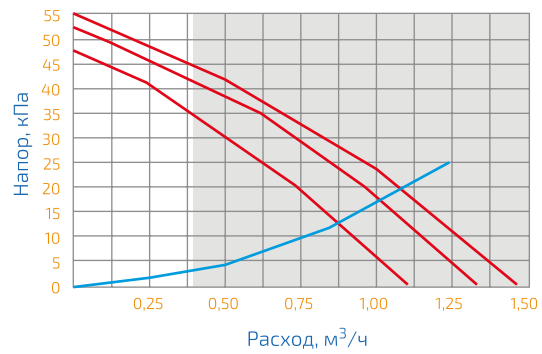
Yamix 40-1,6HW



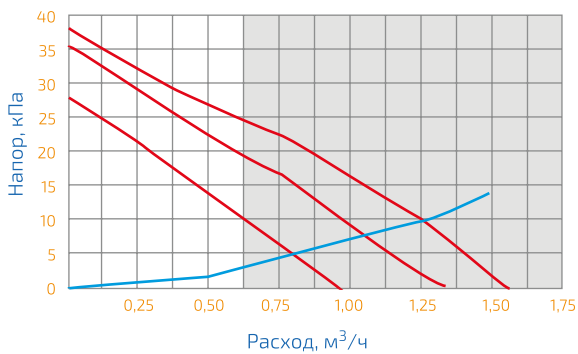
Yamix 40-2,5HW



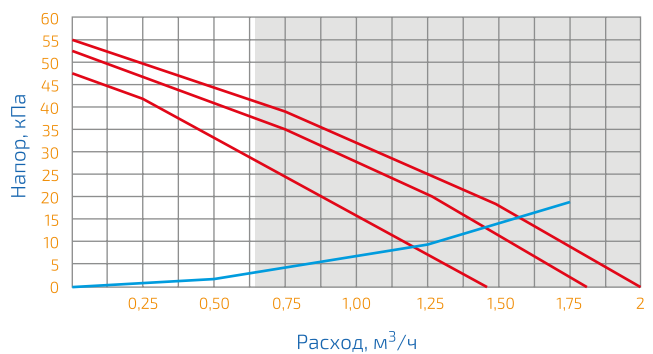
Yamix 60-2,5HW



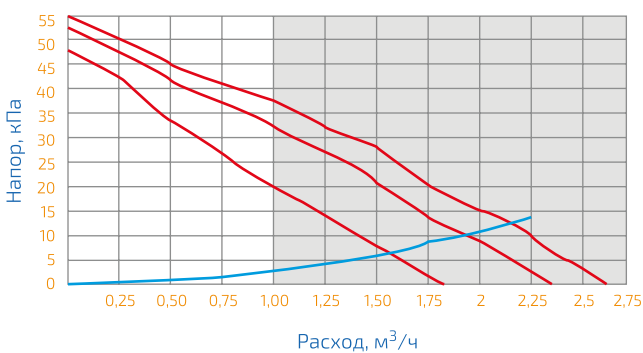
Yamix 40-4,0HW



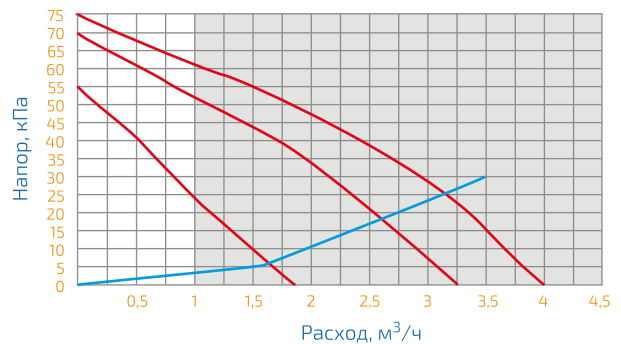
Yamix 60-4,0HW



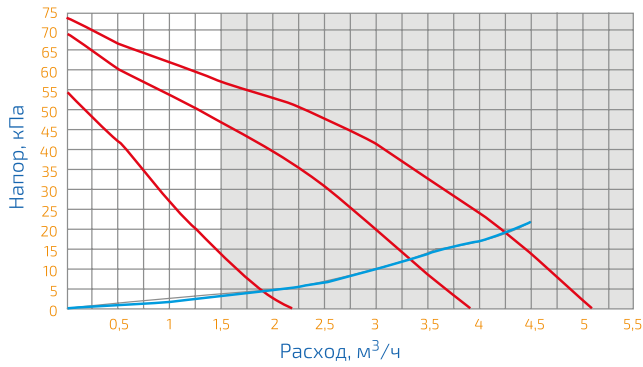
Yamix 60-6,3HW



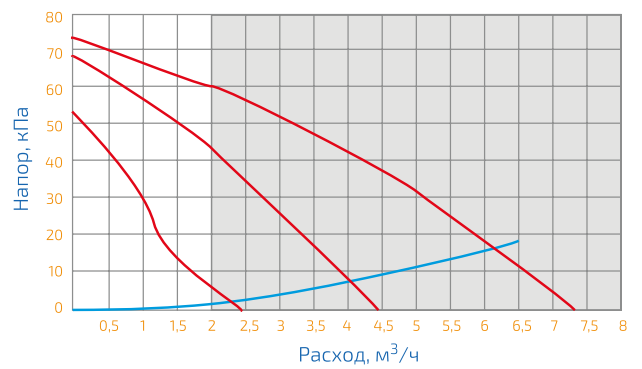
Yamix 80-6,3HW



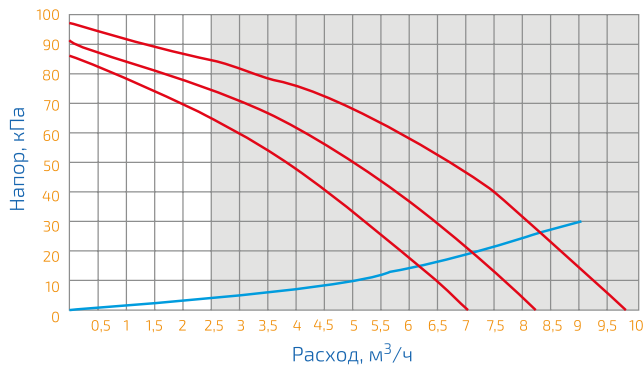
Yamix 80-10HW



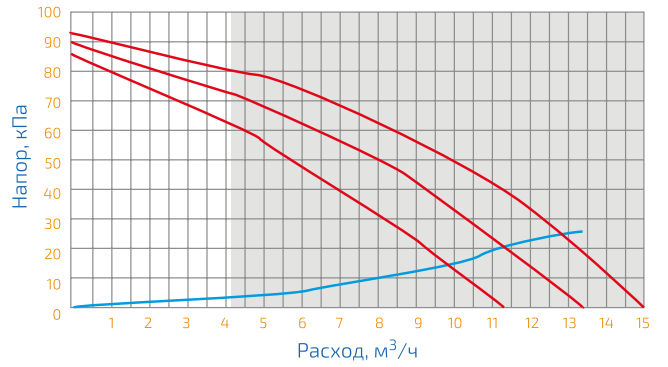
Yamix 80-16HW



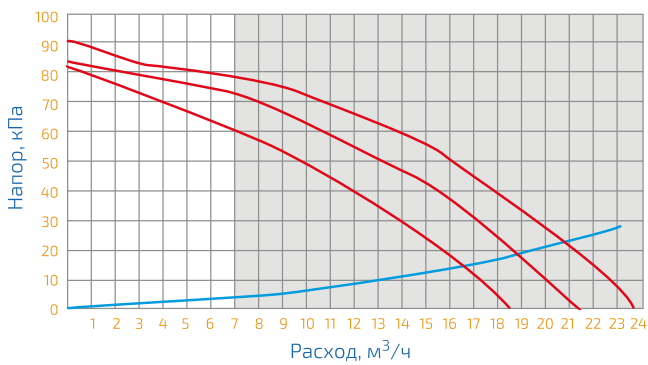
Yamix 120-16HW



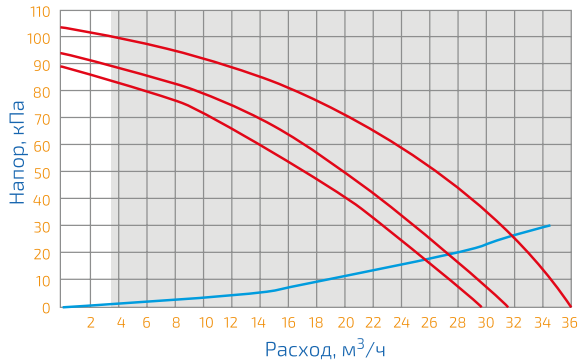
Yamix 120-25HW



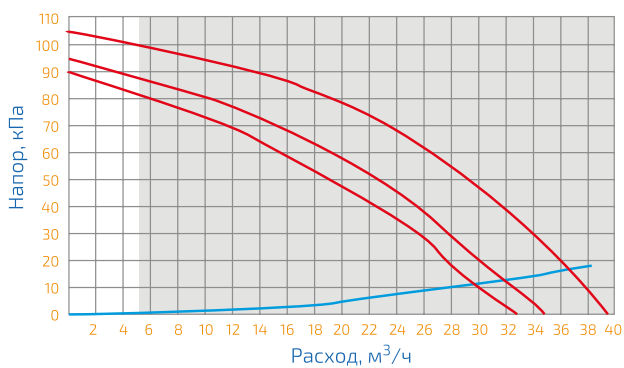
Yamix 120-40HW



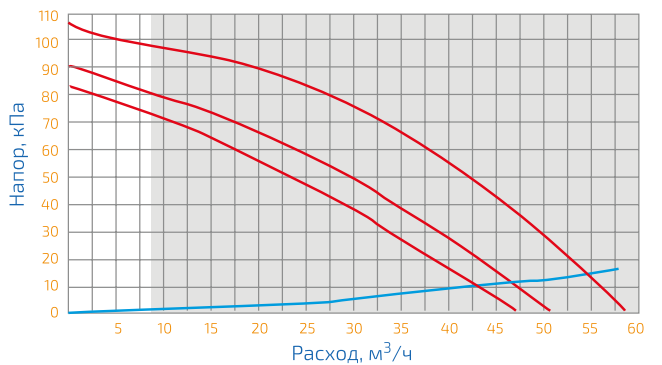
Yamix 120-60HW



Yamix 120-90HW



Yamix 120-150HW



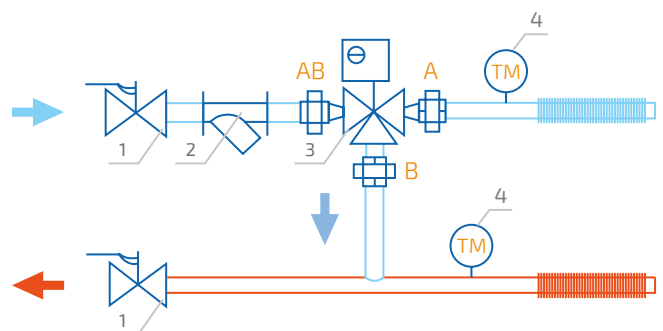
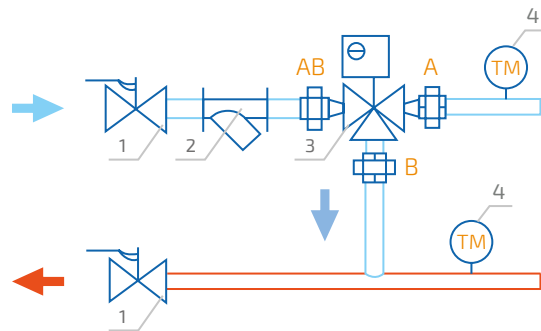
## 6.2 Узлы регулирования воздухоохладителей приточных вентустановок

Узлы регулирования воздухоохладителей должны обеспечивать переменный расход холодоносителя на воздухоохладителе, в то же время количество холодоносителя, протекающего через узел, должно оставаться неизменным, т.к. холодильные машины (чиллеры), подающие к ним охлажденную жидкость, критичны к постоянству протекающей через них жидкости. Эти два требования определяют схемное решение для узлов регулирования воздухоохладителей.

Шаровые краны (1) служат для отключения узла регулирования (для проведения регламентных или ремонтных работ). Сетчатый фильтр (2) защищает регулирующий клапан и воздухоохладитель от попадания в них твердых частиц, способных повлиять на работоспособность.

Когда клапан полностью открыт, жидкость дви-

жется по направлению АВ-А, и в этом случае весь теплоноситель попадает на воздухоохладитель вентустановки. Холодильная мощность узла при этом максимальная. В полностью закрытом состоянии жидкость движется по направлению АВ-В, и в этом случае весь холодоноситель перепускается обратно в сеть, не проходя через теплообменник. Холодильная мощность узла при этом минимальна. Во всех промежуточных положениях часть теплоносителя подается на теплообменник, а часть перепускается в сеть. Расход теплоносителя через узел во всех положениях регулирующего клапана одинаков.



\* На фото исполнения 1V, 2V, 3V, 4V.

**Обозначения:**

- 1. Шаровой кран
- 2. Сетчатый фильтр
- 3. Регулирующий клапан с приводом
- 4. Термоманометр

## Технические характеристики

Узел регулирования	Максимальный расход теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч	Клапан		Привод клапана		Присоед. размер
		1Н,2Н	1V, 2V	питание	управление	
Y amix 4,0 CW	1,6	HRB3 20-4,0	VRB3 15-4,0 м	24 В	0-10 В	G 3/4"
Y amix 6,3 CW	2,5	HRB3 20-6,3	VRB3 20-6,3	24 В	0-10 В	G 1"
Y amix 10 CW	5,7	HRB3 25-10	VRB3 25-10	24 В	0-10 В	G 1"
Y amix 16 CW	9,5	HRB3 32-16	VRB3 32-16	24 В	0-10 В	G 1 1/4 "
Y amix 25 CW	12	HRB3 40-25	VRB3 40-25	24 В	0-10 В	G 1 1/2"
Y amix 40 CW	20	HRB3 50-40	VRB3 50-40	24 В	0-10 В	G 2"
Y amix 60 CW	28	HFE 50-60	VF3 65-63	24 В	0-10 В	F 2 1/2"
Y amix 90 CW	40	HFE3 65-90	VF3 80-100	24 В	0-10 В	F 3"
Y amix 150 CW	60	HFE3 80-150	VF3 100-145	24 В	0-10 В	F 4"
Y amix 225 CW	90	HFE3 100-225	VF3 125-220	24 В	0-10 В	F 5"

 Собираются из сварных деталей

G - Резьбовой присоединительный размер

F - Фланцевый присоединительный размер



## 6.3 Узлы регулирования гликолевых рекуператоров

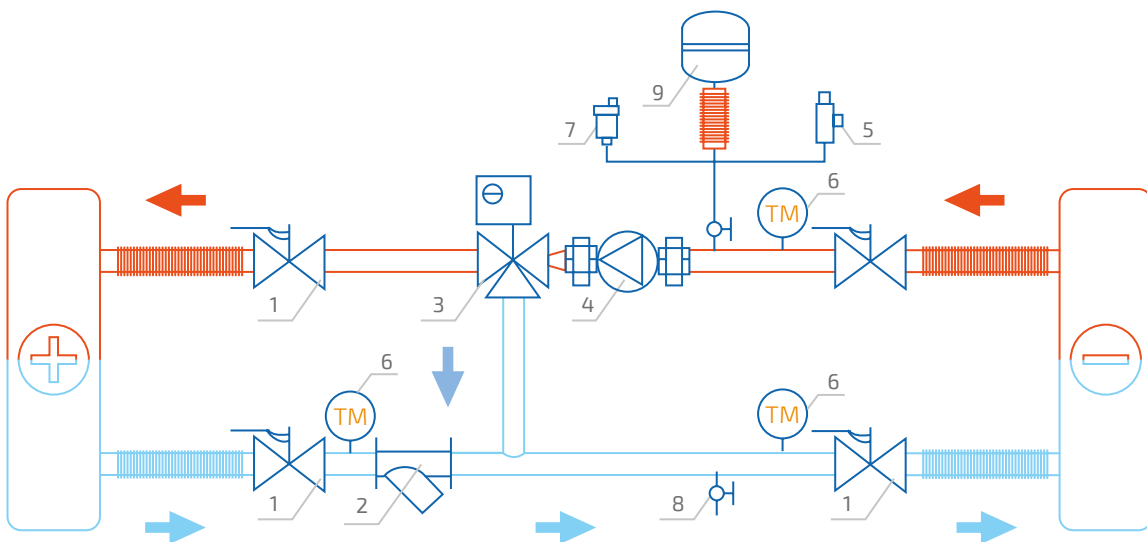
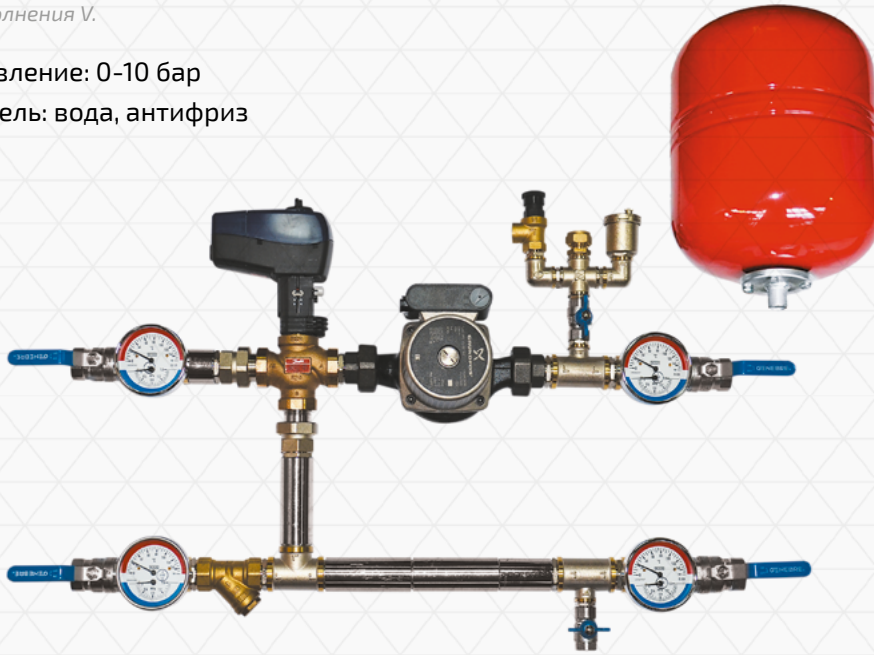
Узел регулирования гликолевого рекуператора обеспечивает два режима работы: режим рекуперации и режим оттаивания.

Шаровые краны (1) служат для отключения узла регулирования от тепловой сети (для проведения ремонтных работ). Сетчатый фильтр (2) защищает регулирующий клапан, циркуляционный насос и теплообменники от попадания в них твердых ча-

стиц, способных повлиять на работоспособность. Регулирующий клапан с приводом (3) переключает направление циркуляции теплоносителя. Циркуляционный насос (4) обеспечивает номинальный расход теплоносителя. Расширительный бак (9) с группой безопасности компенсируют температурное расширение теплоносителя.

\* На фото исполнения V.

Рабочее давление: 0-10 бар  
Теплоноситель: вода, антифриз





## Технические характеристики

Узел регулирования	Максимальный расход теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч	Циркуляционный насос		Клапан		Привод клапана		Присоед. размер
		тип	питание	H	V	питание	управление	
Y amix80-10GR	2	UPS 32-80	1*220,220 Вт	HRB3 32-16	VRB3 32-16	24 В 220 В	0-10 В on/off	G 11/4"
Y amix120-16GR	5	UPS 32-120F	1*220,400 Вт	HRB3 32-16	VRB3 32-16	24 В 220 В	0-10 В on/off	G 11/4"
Y amix120-25GR	8	UPS 40-120F	1*220,460 Вт	HRB3 40-25	VRB3 40-25	24 В 220 В	0-10 В on/off	G 11/2"
Y amix120-40GR	12	UPS 50-120F	1*220,720 Вт	HRB3 50-40	VRB3 50-40	24 В 220 В	0-10 В on/off	G 2"
Y amix120-60GR	22	UPS 65-120F	3*380,1150 Вт	HRB3 50-60	VF3 65-63	24 В 220 В	0-10 В on/off	F 21/2"
Y amix120-90GR	26	UPS 80-120F	3*380,1500 Вт	HRB3 65-90	VF3 80-100	24 В 220 В	0-10 В on/off	F 3"
Y amix120-150GR	34	UPS 80-120F	3*380,1500 Вт	HRB3 80-150	VF3 100-145	24 В 220 В	0-10 В on/off	F 4"

Собираются из сварных деталей

G - Резьбовой присоединительный размер

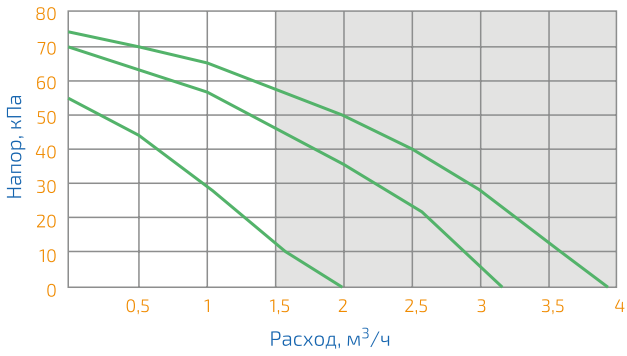
F - Фланцевый присоединительный размер

#### Обозначения к схеме слева:

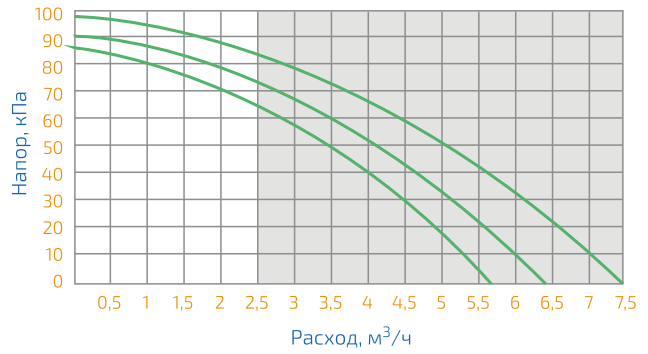
1. Шаровой кран
2. Сетчатый фильтр
3. Регулирующий клапан с приводом
4. Циркуляционный насос
5. Предохранительный клапан
6. Термоманометр
7. Воздухоотводник
8. Сливной кран
9. Расширительный бак

# Графики для подбора узлов регулирования для гликолевых рекуператоров приточных установок

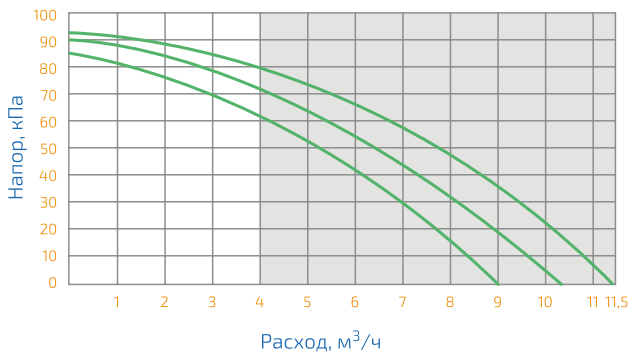
Yamix 80-10GR



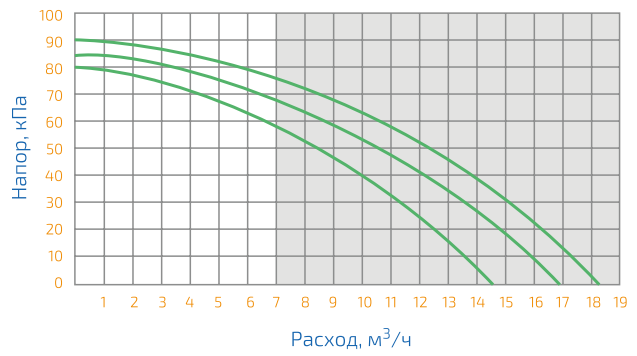
Yamix 120-16GR



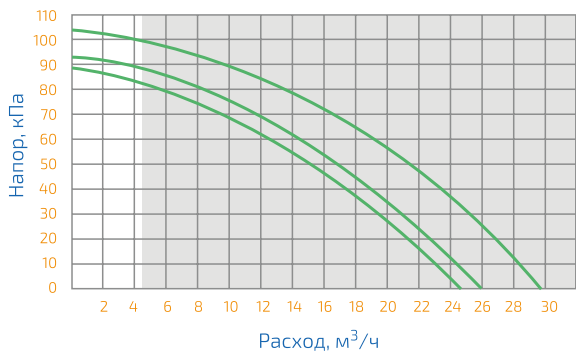
Yamix 120-25GR



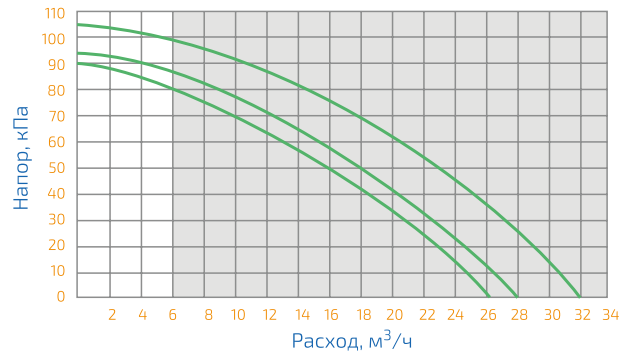
Yamix 120-40GR



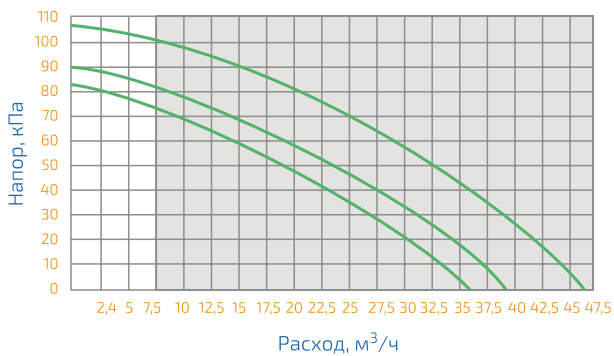
Yamix 120-60GR



Yamix 120-90GR



Yamix 120-150GR



## 7. Транспортировка, монтаж, эксплуатация

### 7.1 Транспортировка

*Данная техническая документация содержит рекомендации по монтажу, запуску и эксплуатации установок для обработки воздуха.*

Соблюдение инструкций, правил и положений, содержащихся в настоящей документации, обеспечит безаварийную и безопасную работу установок. Повреждения, возникшие в результате транспортировки (перевозка, погрузочно-разгрузочные работы), несоответствующего монтажа или не-

соответствующего обслуживания, не подлежат гарантийному ремонту. Монтаж установки, несоответствующий указаниям, содержащимся в техническо-эксплуатационной документации (далее ТЭД), может вызвать потерю условий гарантии.

ТЭД должна храниться в быстродоступном для работников сервисных служб и обслуживающего персонала месте.

#### Указания по технике безопасности

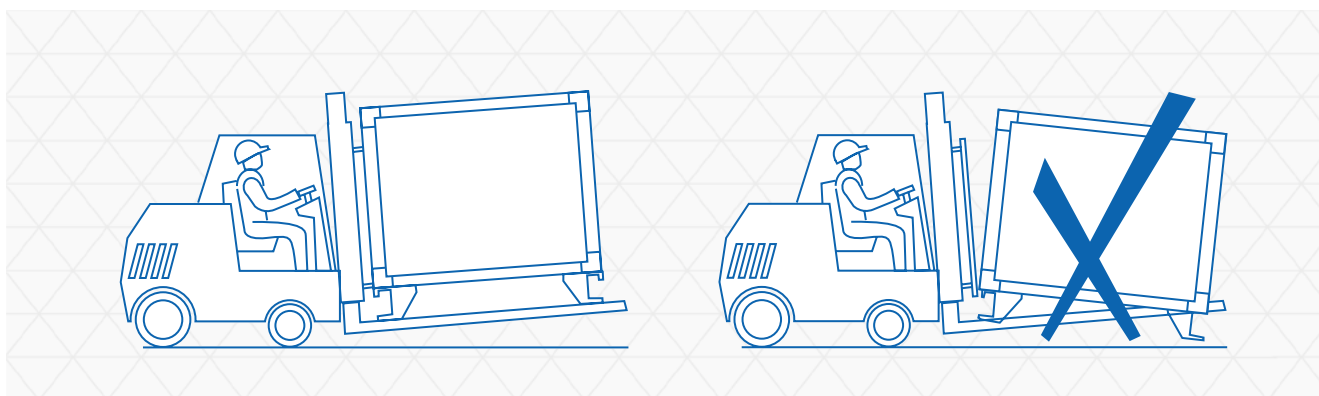
Работы по монтажу, пуску в эксплуатацию или техническому обслуживанию установки должны выполняться только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и обладающими правами и допусками к работе с данным оборудованием. Работы с электрическими частями установки допускается выполнять только специалистам по электротехнике. Запрещается проводить монтажные, ремонтные или регламентные работы без предварительного обесточивания установки. Запрещается работа установки при от-

крытых дверцах или снятых панелях. Установку допускается эксплуатировать только в том диапазоне мощностей, который указан в технических характеристиках на данную установку. Установку допускается эксплуатировать только в технически исправном состоянии. Все выявленные неисправности, которые отрицательно сказываются или могут сказаться на дальнейшей безопасности и безотказности работы установки, должны быть незамедлительно устранены.

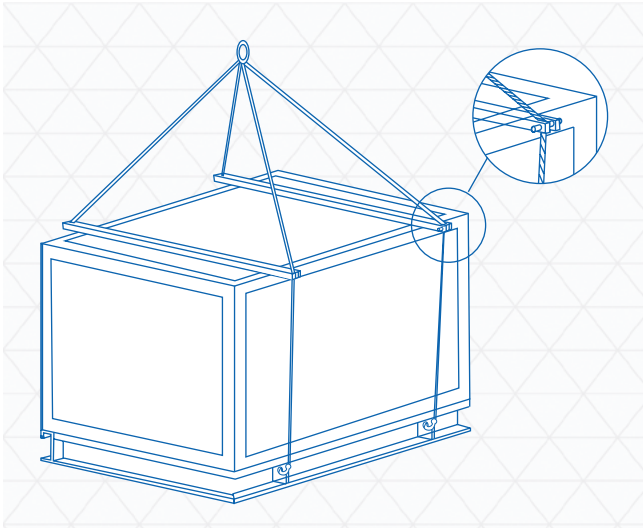
#### Транспортировка

Установки поставляются заказчику в собранном виде, либо, при заранее оговоренных условиях, отдельными элементами для сборки непосредственно на месте эксплуатации. ТЭД не содержит информации о монтаже/сборке установок, поставляемых в разобранном виде. Установки поставляются в полиэтиленовой упаковке или при необходимости в деревянной упаковке. Установка должна транспортироваться только в положении,

предназначенном для работы. Погрузку и выгрузку следует проводить с помощью вилочного автопогрузчика или крана. При транспортировке установки с помощью вилочного автопогрузчика необходимо убедиться в том, что установка целиком опирается на вилы автопогрузчика, а не на панели основания. Если вилы слишком короткие, то следует применить удлинители.



Транспортировка установки с помощью вилочного автопогрузчика



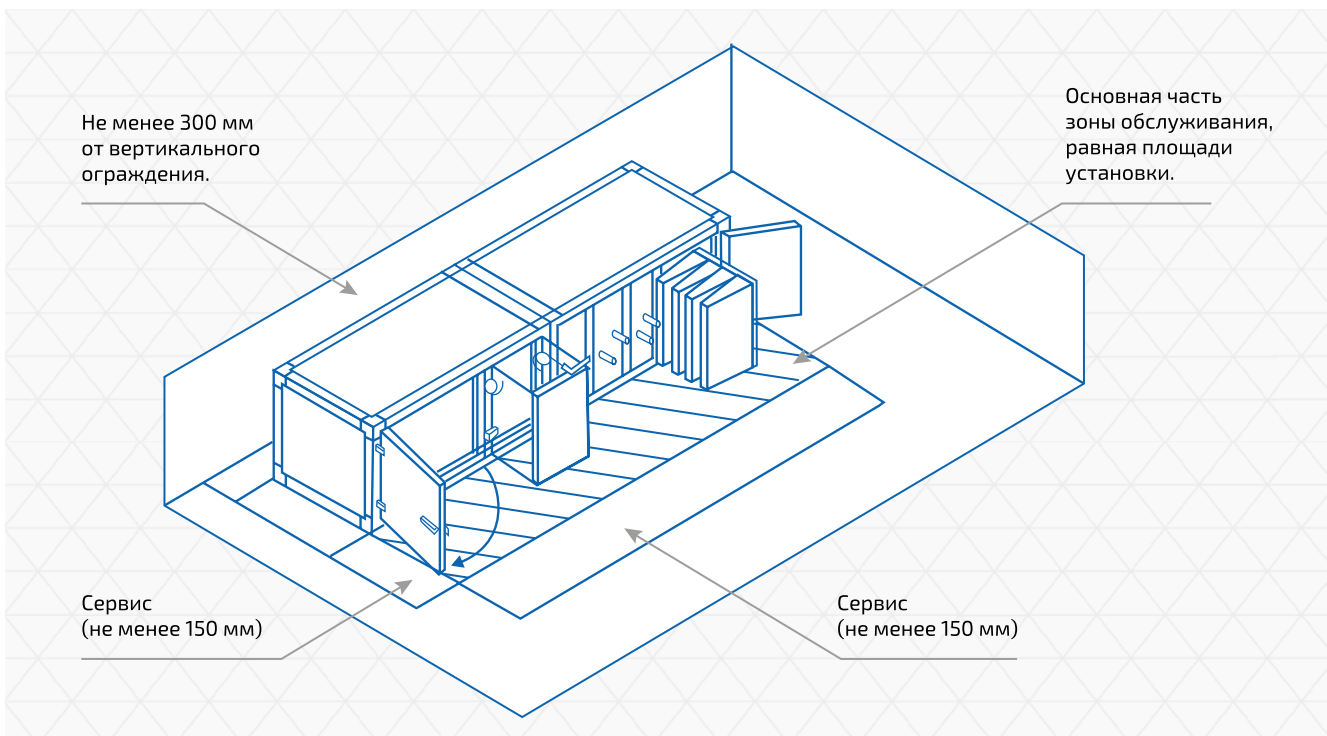
Транспортировка установки с помощью крана. Следует дополнительно обеспечить тросы крана распорками во избежание соприкосновения с установкой.

Продольные профили рам имеют отверстия диаметром 65 мм для установки нижних распорок между тросами и перемещения установки с помощью крана. Длина таких распорок должна превышать ширину установки. При транспортировке установок наружного исполнения SGK-OD, SGK-RT длина таких распорок должна быть больше ширины защитной крыши установки. Все повреждения, произошедшие из-за неправильной транспортировки и разгрузки, не подлежат гарантийному ремонту, все претензии следует направлять транспортным компаниям.

## 7.2 Монтаж

Установки серии SGK производятся с двумя сторонами обслуживания: правой или левой. Сторона обслуживания (сторона исполнения) определяется согласно направлению движения воздуха в приточной части установки. Со стороны обслуживания следует оставить свободное пространство шириной не менее ширины установки для доступа к дверям и последующего сервисного и ремонтного обслуживания агрегатов установки. Для секций увлажнителя, охладителя, нагревателя, пере-

крестноточного рекуператора и рекуператора с промежуточным теплоносителем зону обслуживания необходимо расширить минимум на 150 мм. Обвязка (трубопроводы, электрические кабели) не должна препятствовать доступу к дверцам других секций установки. Также, если это возможно, то следует оставить пространство шириной 300 мм с задней стороны установки для удобства монтажа.



Определение сервисной зоны для обслуживания установки.

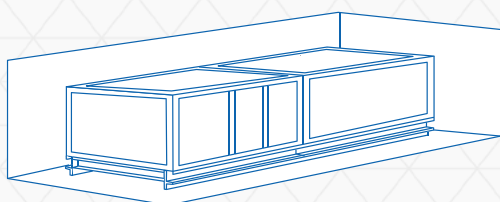
## Фундамент

Установка должна ставиться на бетонный фундамент, на забетонированную стальную раму или специальную металлоконструкцию. Фундамент, рама и металлоконструкция должны монтироваться строго в горизонтальном положении. Рекомендуется произвести гидроизоляцию пола в помещении, либо монтаж дренажного трапа для предотвращения негативных последствий в случае аварии.

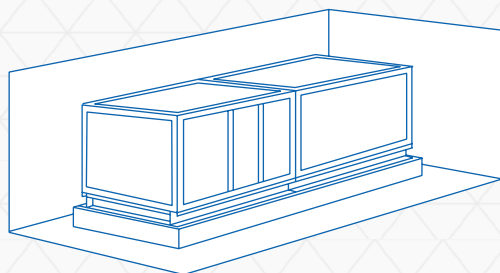
Монтаж установки не требует применения дополнительных амортизаторов, т.к. вентиляционный агрегат устанавливается на собственных аморти-

заторах. Но рекомендуется применять дополнительную изоляцию из резиновых поясов под рамой установки. Многомодульные установки, имеющие секции охлаждения, водяного увлажнения или перекрестноточного рекуператора, следует разместить на фундаменте

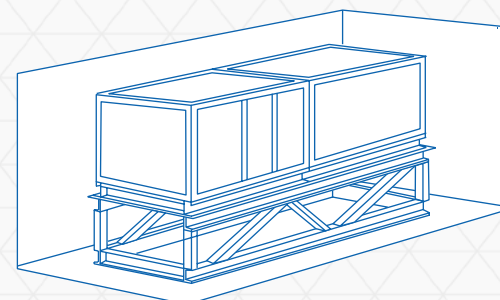
или раме с высотой, учитывающей монтаж водяного сифона для удаления конденсата. Полная высота рамы или бетонного основания должна составлять для типового сифона не менее 150 мм. Размеры типового сифона указаны в дальнейшей части ТЭД.



1. Установка смонтирована на раме



2. Установка смонтирована на бетонном основании

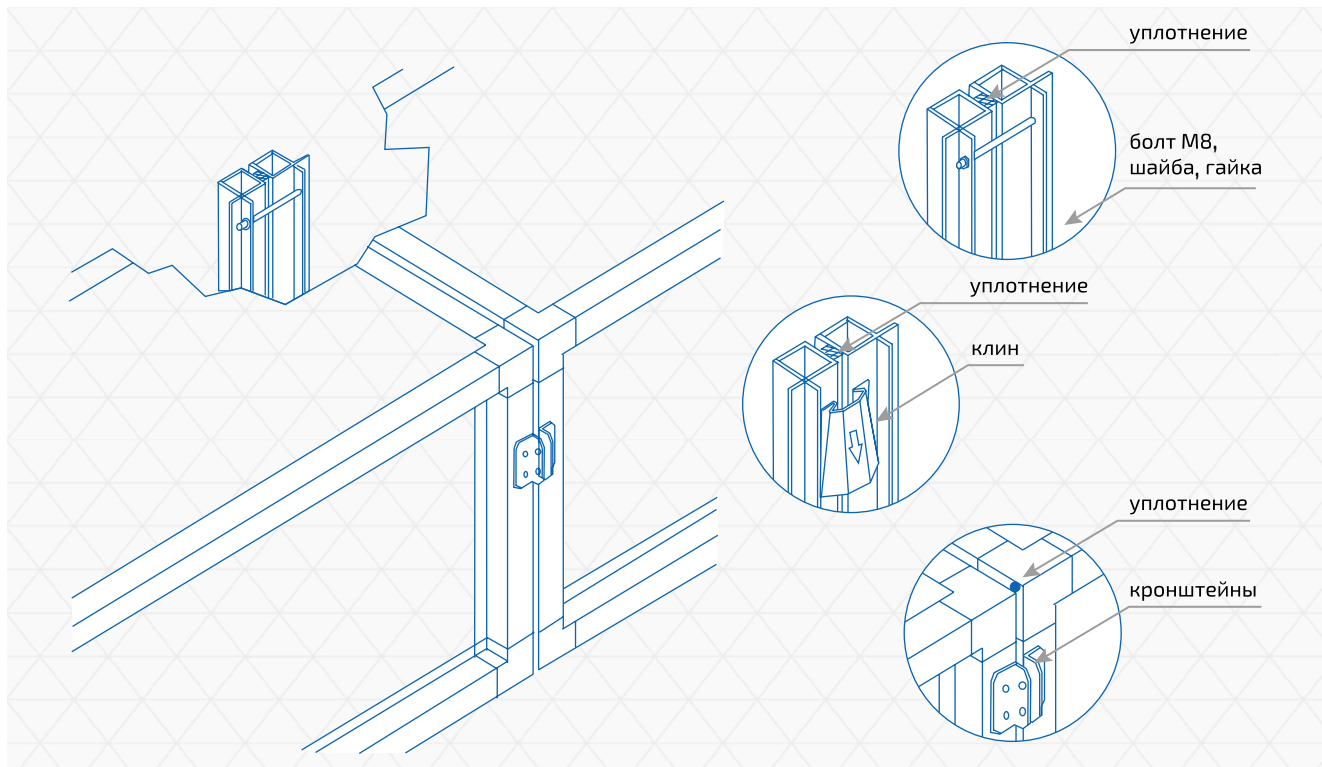


3. Установка смонтирована на дополнительной конструкции

## Соединение с секцией

Перед фиксацией установки следует соединить вместе отдельные секции. Перед соединением и стяжкой крепежных профилей необходимо проклеить места их стыковки самоклеющейся резиновой изоляцией (поставляется в комплекте с установкой). Это не относится к установкам, выполненным в едином корпусе. Секции следует скреплять болтами через отверстия, сделанные заводом-изготовителем или, как показано на рисун-

ке, при помощи специальных клиновидных стяжек. При отсутствии доступа к внутренней части установки, отдельные секции следует скреплять снаружи, используя заранее подготовленные кронштейны. Во время стыковки секций друг с другом, следует соблюдать очередность, как изображено на рисунке. Уплотнительная изоляция и крепежная арматура находятся в отдельных упаковках внутри установки.



Схемы соединения секций установки

При анкеровке или креплении установки к раме после соединения секций между собой следует оставить возможность для перемещения установки.

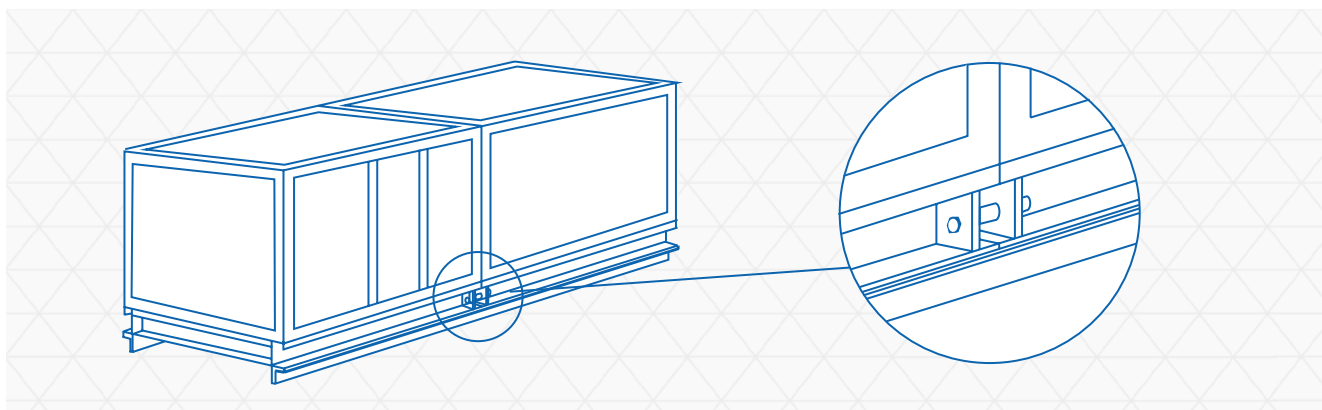


Схема соединения рам секций установки (для установок серии SGK 210-ого типоразмера и выше)

## Подсоединение вентиляционных каналов

Вентиляционные каналы подсоединяются к установке посредством эластичных соединений, представляющих стандартное оснащение установки и позволяющих исключить передачу вибраций на систему воздуховодов. А также способных упростить стыковку выходного окна установки и воздушного канала. Фланцы эластичного соединения установки и вентиляционных каналов следует скрепить друг с другом в угловых частях при помощи болтового соединения. При больших сечениях следует применять замки (сцепки) на профилях

фланцев (замки в комплект поставки установки не входят). Между фланцами следует проложить изоляционное уплотнение. Воздуховоды, подсоединенные к установке, должны быть закреплены на собственных монтажных элементах. Не допускается крепить вентиляционные каналы только к корпусу установки, отягощая их массой установку и эластичное соединение.

Эластичные соединения оснащены заземляющими проводами, соединяющими «массу» корпуса установки с «массой» вентиляционных каналов.

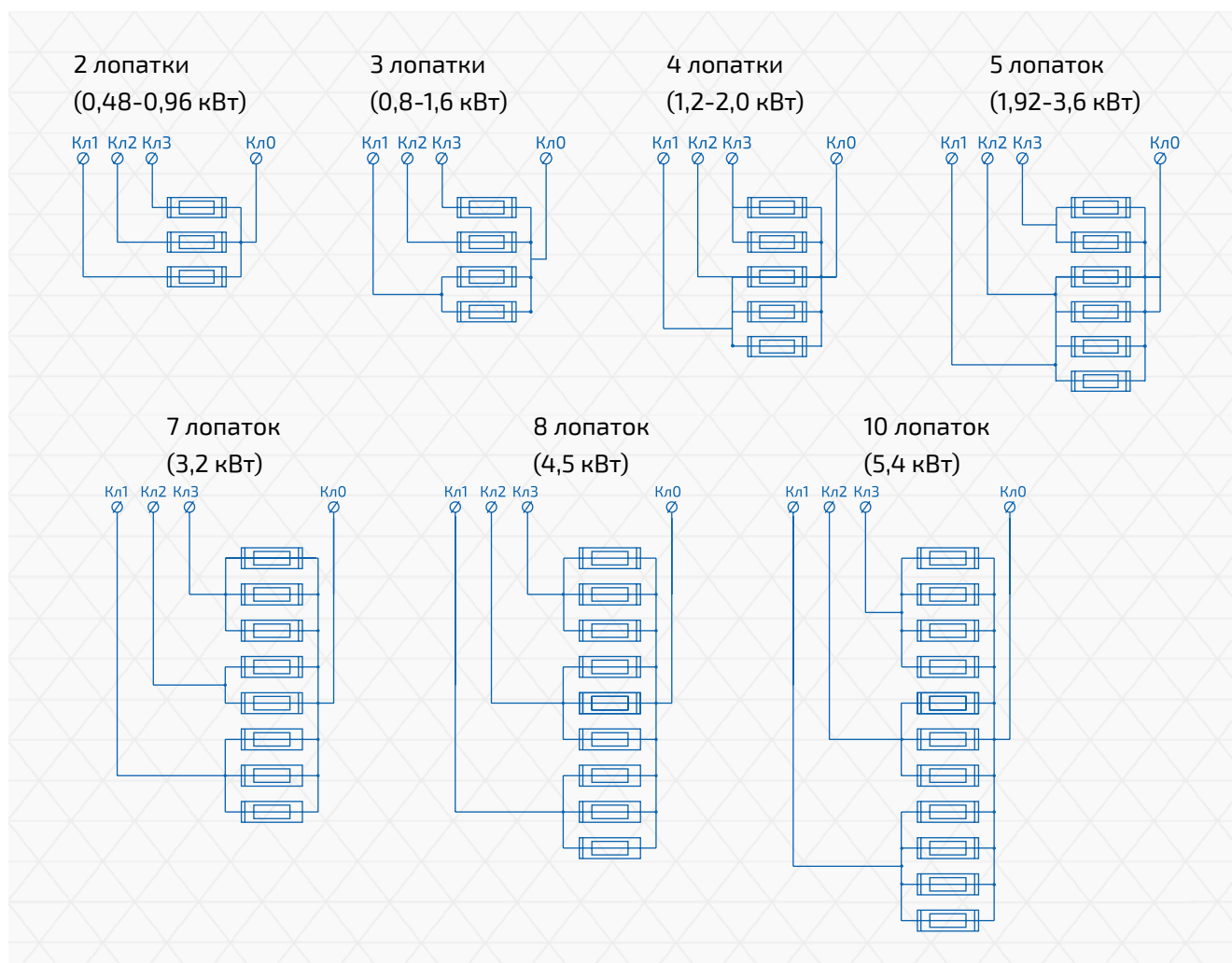


## Подключение воздушного клапана

Установки серии SGK стандартно комплектуются воздушными клапанами для работы в условиях умеренного климата в диапазоне температур от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ . Для регионов, где возможны взаимодействия с температурами ниже  $-30^{\circ}\text{C}$ , установки серии SGK могут комплектоваться воздушными клапанами с электрическим подогревом лопаток, предназначенными для работы в температурных условиях от  $-70^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Открытие утепленных клапанов должно происходить с задержкой по времени (время задержки устанавливается в зависимости от климатических условий, но не менее 3-5 минут). То есть, при включении установки сначала в течение установленного времени прогревается клапан, далее происходит его открытие и только потом запуск вентилятора. Утепленные воздушные клапаны для установок SGK-OD (SGK-RT) крепятся во вну-

тренней части установки, причем привод клапана должен находиться в теплоизолированном подогреваемом корпусе. Для упрощения транспортировки воздухозаборный козырек может быть прикреплен непосредственно к установке, а клапан поставляться отдельно. При монтаже установки козырек открепляется, и клапан монтируется между корпусом установки и воздухозаборным козырьком. Клапаны стандартного исполнения на установках SGK-OD (SGK-RT) крепятся внутри корпуса установки и не требуют дополнительного обслуживания. Установка электрического привода на клапан должна осуществляться только при плотно закрытых лопатках.

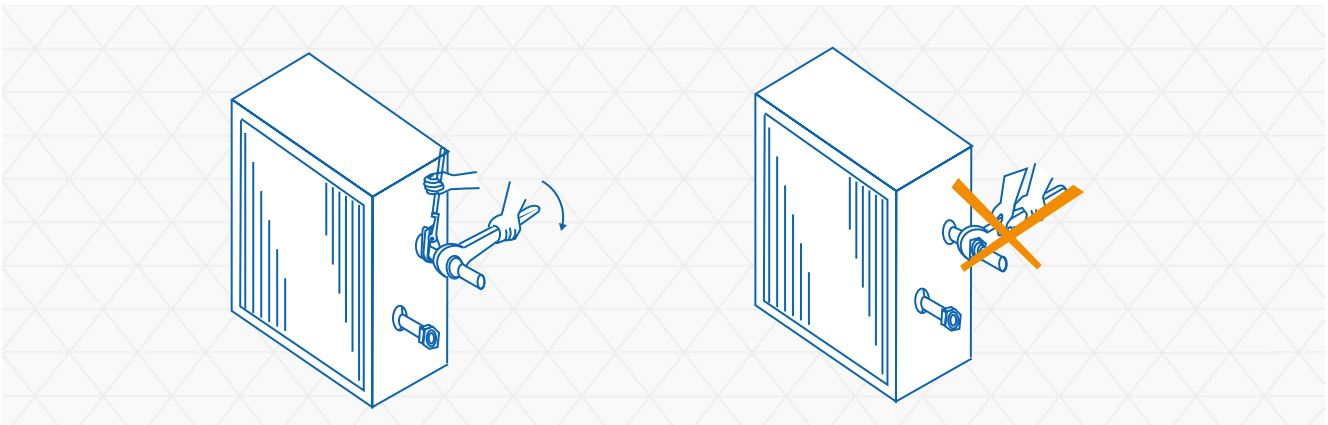


Электрические схемы подключения ТЭНов утепленных клапанов.

## Подключение теплообменников

Подключение теплообменников должно быть произведено так, чтобы исключить любые возможные нагрузки, способные привести к механическим повреждениям и нарушениям герметичности теплообменников. В зависимости от конкретных условий, для того, чтобы избежать линейных изменений длины трубопроводов и механических воздействий на теплообменник, необходимо применить компенсирующие устройства на прямой и обратной магистралях. Подключение теплообменника к тепло/холодоносителю следует проводить таким образом, чтобы при извлечении те-

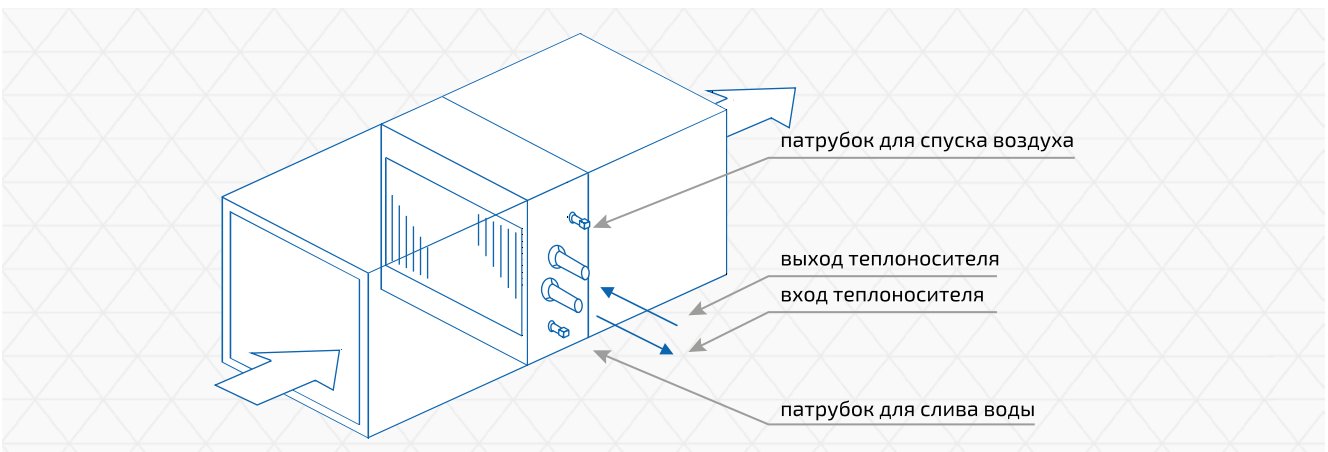
плообменника из установки обеспечить удобство выполнения ремонтных или регламентных работах. Следует применять соединения (резьбовые и фланцевые), предоставляющие возможность легко отсоединить и извлечь теплообменник из установки. Все трубопроводы, подводящие и отводящие теплоноситель с температурой выше 60 °С, к водяным, паровым, гликолевым нагревателям, должны быть термически изолированы из-за опасности ожога. Во время монтажа следует зафиксировать патрубки теплообменника.



Подключение теплообменника к тепловой сети.

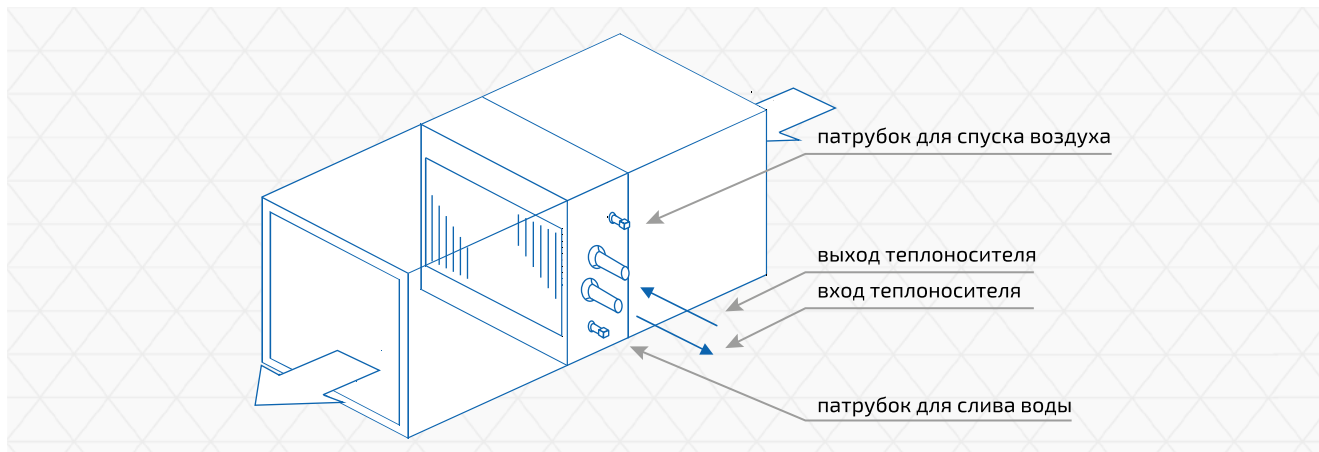
Водяной воздушонагреватель может быть подключен по прямоточной или противоточной схеме. Прямоточная схема подключения является более предпочтительной, так как в этом случае возможность заморозки нагревателя или выхода его работы в аварийный режим является менее вероятной. Тем не менее, подключение теплообменника по противоточной схеме способствует увеличению эффективности теплообмена.

Если теплообменник выполняет функцию «второго нагрева», то его эффективнее подключать по противоточной схеме. Подключение теплообменника следует производить в соответствии с указателями на патрубках теплообменника.



Подключение теплообменника по прямоточной схеме





Подключение теплообменника по противоточной схеме

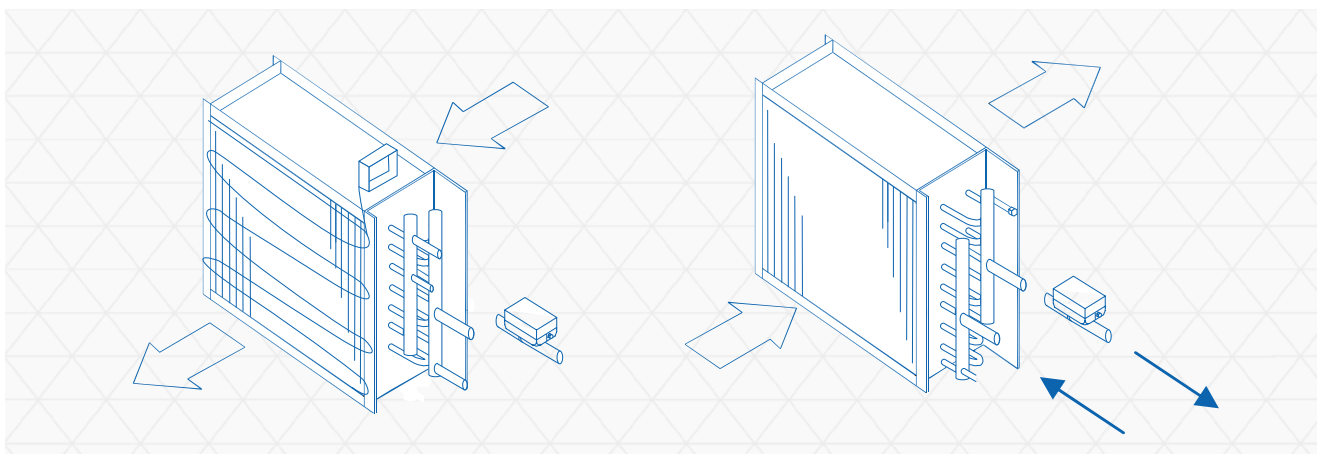
В теплообменниках серии SGK применяются медно-алюминиевые нагреватели трех видов: с максимальной температурой теплоносителя до 110 °С, до 130 °С и до 150 °С. Параметры теплоносителя не

должны превышать значений, указанных в документации. Превышение вышеуказанных параметров (ограничений) не допускается.

## Противозамораживающее обеспечение

Во избежание аварийной ситуации и замерзания нагревателя (вследствие аварийного снижения температуры теплоносителя или кратковременного отключения электричества) автоматика должна быть укомплектована средствами защиты от замерзания. В комплект автоматики должны входить капиллярный термостат угрозы замораживания по воздуху и накладной температурный датчик угрозы замораживания по воде. Термостат угрозы замораживания по воздуху должен сраба-

тывать при температуре 8-10 °С (если заводская настройка отличается, ее следует откорректировать). В качестве выносного чувствительного элемента используется капиллярная медная трубка длиной 3 или 6 м, заполненная газом. Чувствительный элемент термостата устанавливается в воздушном канале непосредственно за нагревателем. Не допускается крепить термостат к ламелям и трубкам нагревателя.



Термостат угрозы замораживания с капиллярным датчиком.

Накладной температурный датчик на обратной магистрали.

**Срабатывание одного из датчиков во время работы установки должно вызывать:**

- ◆ максимальное открытие водяного регулирующего клапана;
- ◆ закрытие воздушного клапана;
- ◆ остановку работы вентилятора.

Срабатывание одного из датчиков во время работы установки должно привести к:

- ◆ максимальному открытию водяного регулирующего клапана;
- ◆ запуску циркуляционного насоса.

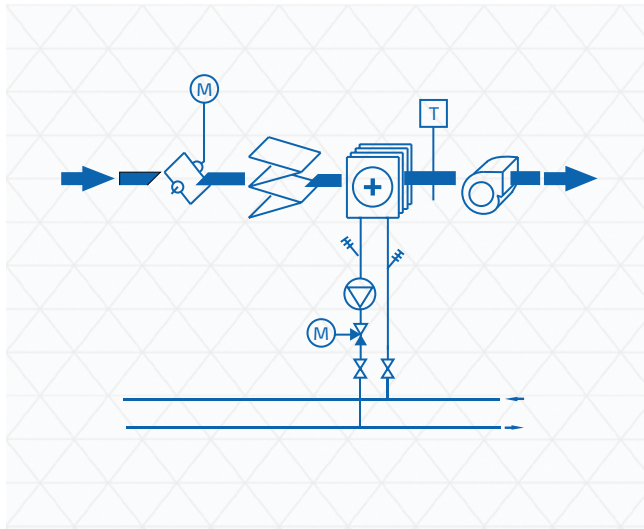
## Регулировка

Существует большое количество схем регулирования теплопроизводительности нагревателя. Подключение и регулирование мощности нагревателя должно осуществляться по независимой схеме качественного регулирования. При этой схеме регулирования происходит изменение температуры теплоносителя на «прямой» магистрали при постоянном расходе теплоносителя. Циркуляци-

онный насос в цепи нагревателя должен преодолевать сопротивление нагревателя и трубопроводов «узла обвязки» при максимальном расходе теплоносителя. Основной насос на подаче теплоносителя должен преодолевать сопротивление подводящих к «узлу обвязки» трубопроводов и регулировочного клапана при максимальном расходе теплоносителя.

Для получения нормальной работы теплообменника следует обеспечить параметры, соответствующие указанным в документации:

- ◆ температура теплоносителя на «прямой» магистрали;
- ◆ расход теплоносителя;
- ◆ правильное подсоединение;
- ◆ правильное удаление воздуха.



- Т Капиллярный термостат
- М Сервопривод воздушного клапана
- М Регулирующий клапан с сервоприводом
- Отсечной клапан
- Циркуляционный насос
- Термометр

## Особенности монтажа паровых нагревателей

Температура и давление питающего пара не должны превышать значений, указанных в документации. В случае более высокого давления пара необходимо применение клапана, редуцирующего давление до нагревателя. Питающий паропровод следует подвести с наклоном в направлении стока конденсата. Питание паром следует всегда подключать к верхнему патрубку. Сток конденса-

та подключать к нижнему патрубку нагревателя. Конденсатопроводы также должны быть смонтированы с наклоном в направлении естественного движения конденсата. Паропроводы и конденсатопроводы должны быть подведены и закреплены с учетом теплового расширения труб.

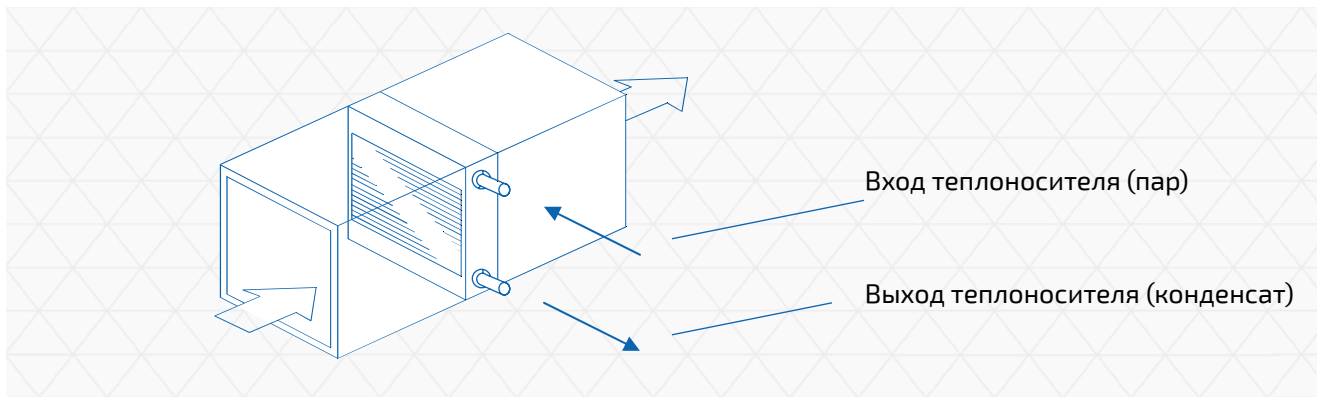


Схема подключения парового нагревателя. Подающий и отводящий патрубки расположены с правой стороны установки.

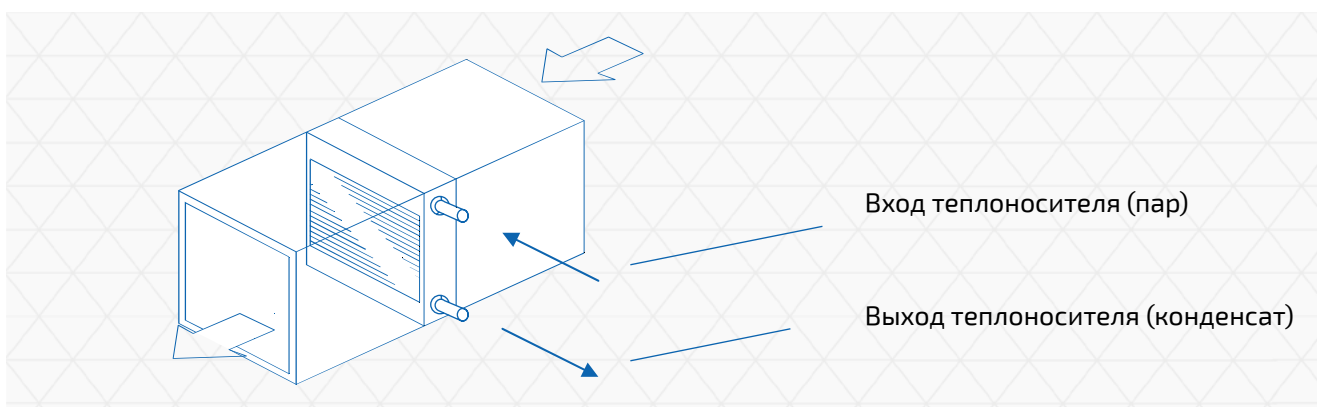


Схема подключения парового нагревателя. Подающий и отводящий патрубки расположены с левой стороны установки.

## Оснащение

Регулировочный клапан должен быть размещен, по возможности, максимально близко к нагревателю. Размер клапана следует подбирать, учитывая давление пара, в соответствии с указаниями производителя клапана. Диаметр клапана и трубопроводов не зависит от диаметра присоеди-

ненных патрубков пара и конденсата. Клапаны с электрическим сервоприводом рекомендуется монтировать так, чтобы шток клапана был расположен горизонтально, нельзя устанавливать сервопривод над клапаном.

## Регулировка

В случае монтажа двух нагревателей последовательно и возможности появления температур воздуха ниже нуля, нагреватель первой ступени дол-

жен работать на полной мощности, а мощность нагревателя второй ступени должна регулироваться клапаном.

## Противозамораживающее обеспечение

Нагреватели, работающие в контакте с наружным воздухом, следует оснастить термостатом обмерзания. Термостат следует монтировать в соответствии с указаниями производителя термостата и установки. Датчик термостата не должен входить

в контакт с неподогретым воздухом. Капиллярную трубку термостата следует поместить в нижней части теплообменника в районе патрубка для слива конденсата.

## Особенности монтажа электрических нагревателей

### Подключение

Электрическое соединение должен выполнять квалифицированный электрик. Подсоединение электрических проводов к зажимной планке нагревателя следует выполнять в соответствии с электрической схемой, находящейся на электронагревателе.

*Сигнал, управляющий включением нагревателя, следует подключить к обеспечивающим термостатам, представляющим стандартное оснащение нагревателя:*

- ♦ термостат 1 – автоматически прерывает сеть в случае, если температура воздуха за нагревателем превышает 40 °С;
- ♦ термостат 2 – автоматически прерывает сеть в случае, если температура нагревательного элемента превышает 90 °С;
- ♦ термостат 3 – автоматически соединяет сеть в случае, если температура нагревательного элемента выше 75 °С (при выключении установки система управления не допускает выключение вентилятора до тех пор, пока температура нагревательного элемента не опустится ниже 75 °С).

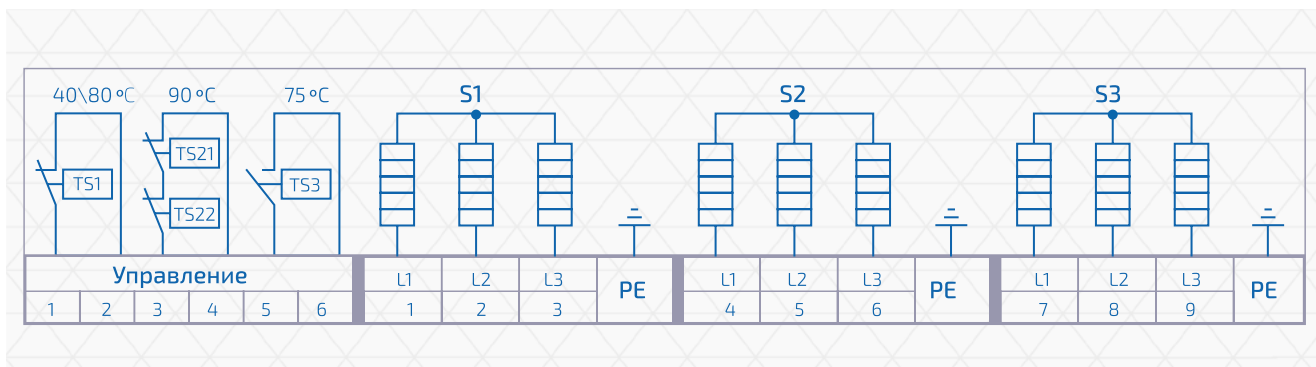


Схема подключения электронагревателя (3 ряда)

Электрические провода подключения электронагревателя, прокладываемые внутри установки, должны быть жаростойкими. Запрещается использовать фиксирующие приспособления, подверженные термическому воздействию, для крепления проводов внутри установки.

## Особенности монтажа жидкостных воздухоохладителей

### Подключение

Подсоединение теплообменника должно быть выполнено так, чтобы не вызывать нагрузок на элементы конструкции. Во время монтажа следует зафиксировать патрубки теплообменника. Следует применять соединения (резьбовые и фланцевые),

предоставляющие возможность снять охладитель для проведения регламентных работ. Подключение теплообменника следует производить в соответствии с указателями на патрубках теплообменника.

Подключение теплообменника в противотоке показано на рисунках.

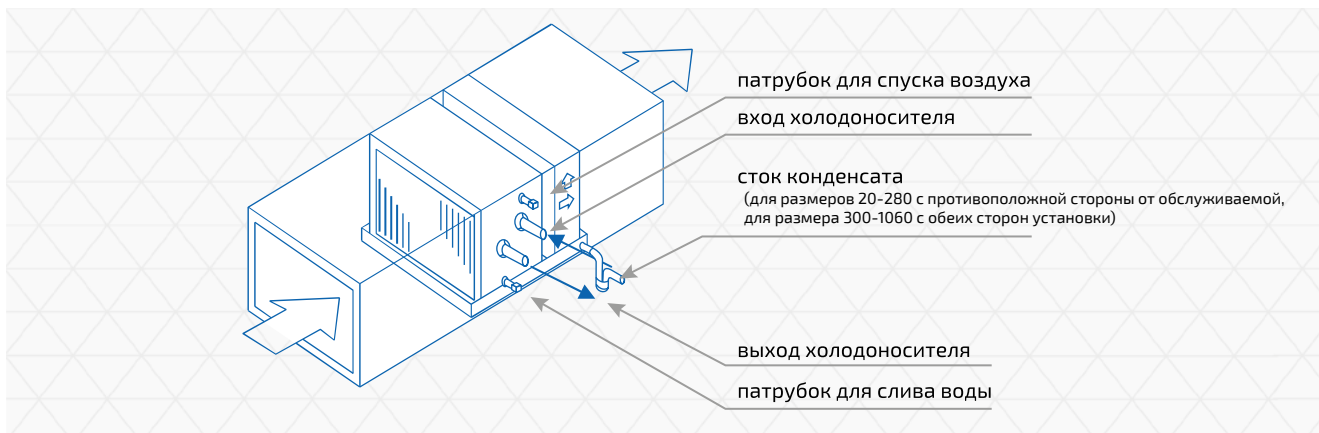


Схема подключения теплообменника. Подающий и отводящий патрубки расположены с правой стороны установки.

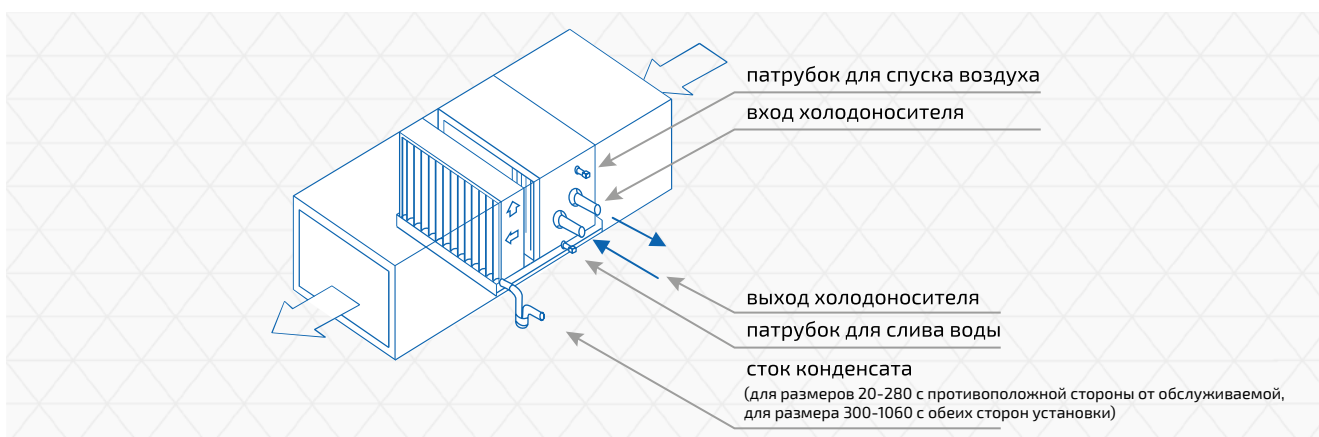


Схема подключения теплообменника. Подающий и отводящий патрубки расположены с левой стороны установки.

**Примечание: трубопроводы следует провести так, чтобы оставить доступ к каплеуловителю.**

## Регулировка

Чтобы получить правильные параметры теплообменника, следует выполнить условия, указанные в документации:

- ♦ температура холодоносителя на входе в охладитель;
- ♦ расход холодоносителя;
- ♦ правильное подсоединение;
- ♦ правильное удаление воздуха.

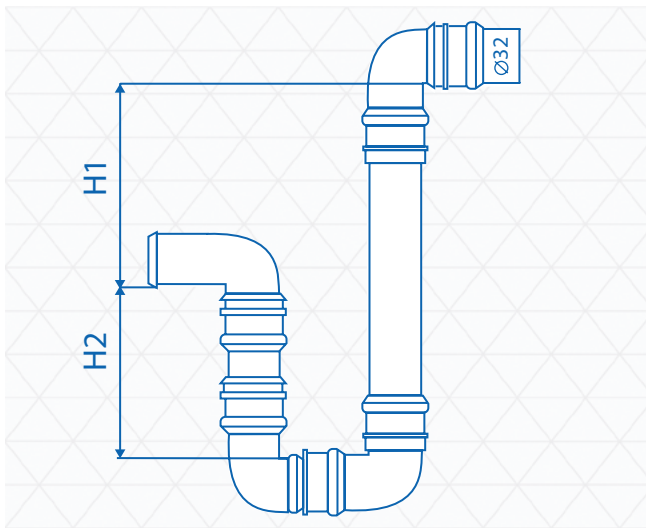
## Каплеуловитель

В секции охлаждения установлен каплеуловитель, предотвращающий попадание капель воды в последующие секции установки. Следует обратить внимание на правильное расположение каплеуловителя по отношению к направлению потока воздуха.

## Сток конденсата

Под секцией теплообменника расположена емкость для сбора конденсата со сливным патрубком. К патрубку следует подсоединить сифон, поставляемый в комплекте с установкой, предотвращающий засасывание воздуха. Сифон должен быть заполнен водой.

Не следует подсоединять несколько патрубков, отводящих конденсат, к одному сифону.



Стандартные размеры сифона для стока конденсата, размещенного с всасывающей и нагнетательной стороны вентилятора.

Полное давление	Всасывание		Нагнетание	
	H1	H2	H1	H2
Па				
до 1000	125	90	25	125
1000-1500	175	115	25	175
1500-2000	225	140	25	225
2000-2500	275	165	25	275

В случае подачи на теплообменник воздуха температурой ниже 5 °С (зимой) теплообменник следует освободить от воды путем отвинчивания сливной пробки, находящейся в его нижней части, и возду-

хоотводящей пробки, находящейся в его верхней части. Для полного удаления воды следует продуть теплообменник сжатым воздухом.

## Особенности монтажа фреоновых охладителей и холодильных агрегатов

### Подключение

Монтаж теплообменника должен быть выполнен с особой аккуратностью, чтобы исключить возможное попадание посторонних частиц в трубопровод. Всякого вида неплотные соединения не допускаются. До запуска следует проверить соединения трубопроводов. Они должны быть выполнены в соответствии с проектом холодильной установки

специалистом соответствующей квалификации в области монтажа холодильных фреоновых установок.

Подключение теплообменника следует производить в соответствии с указателями на патрубках теплообменника. Подключение теплообменника в противотоке показано на рисунках далее.



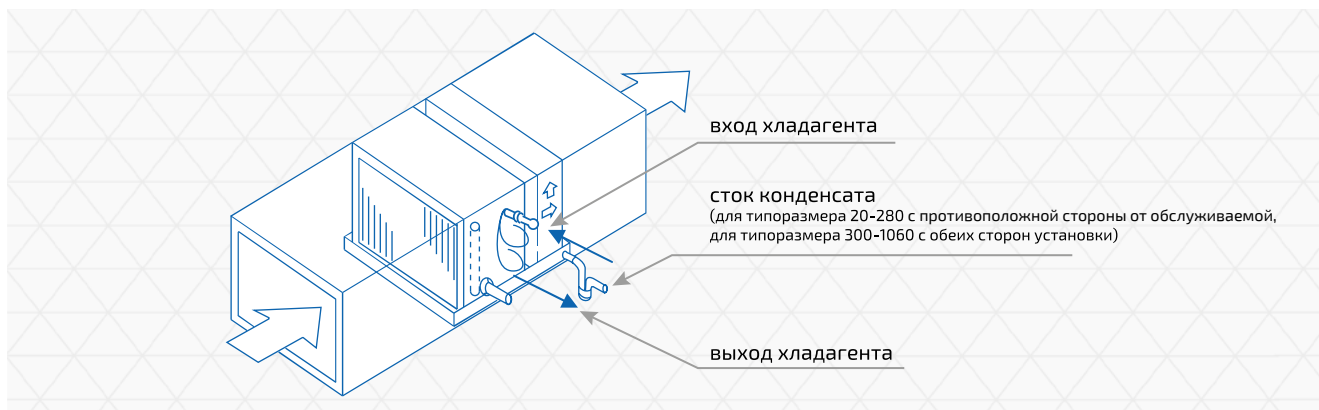


Схема подключения теплообменника. Подающий и отводящий патрубки фреонового охладителя расположены с правой стороны установки.

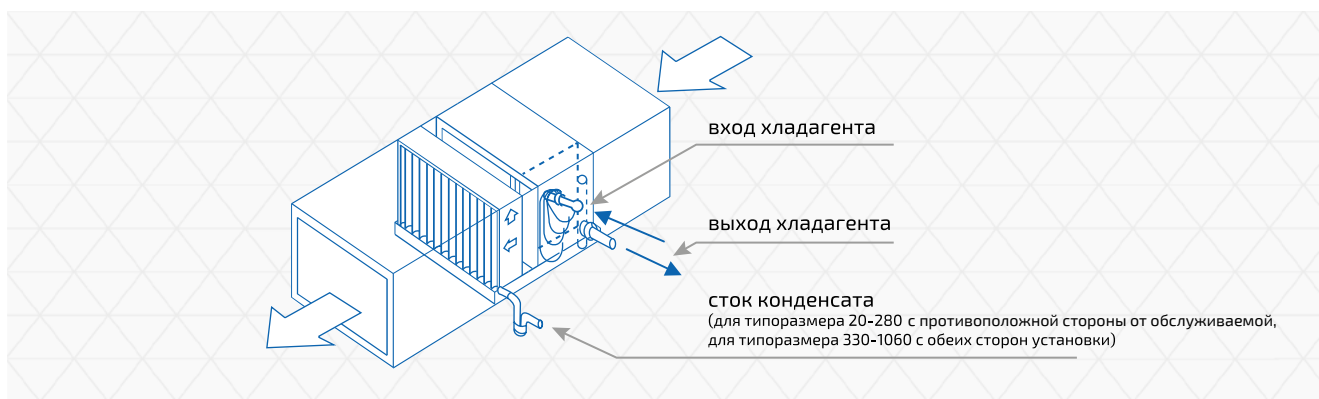


Схема подключения теплообменника. Подающий и отводящий патрубки фреонового охладителя расположены с левой стороны установки.

**Примечание: трубопроводы следует провести так, чтобы оставить доступ к каплеуловителю.**

## Регулировка

Чтобы получить правильные параметры теплообменника, следует выполнить условия, указанные в документации:

- ◆ температура холодоносителя на входе в охладитель;
- ◆ расход холодоносителя;
- ◆ правильное подсоединение;
- ◆ правильное удаление воздуха.

## Каплеуловитель

В секции охлаждения установлен каплеуловитель, предотвращающий попадание капель воды в последующие секции установки. Следует обратить внимание на правильное расположение каплеуловителя по отношению к направлению потока воздуха.

## Сток конденсата

Под секцией теплообменника расположена емкость для сбора конденсата со сливным патрубком. К патрубку следует подсоединить сифон, поставляемый в комплекте с установкой, предотвращающий засасывание воздуха. Сифон должен быть заполнен водой.

## Холодильный агрегат

Холодильный агрегат заполнен фреоном и готов к запуску после выполнения электрических соединений. Не допускается запуск холодильного агрегата без работающих вентиляторов установки. После запуска установка работает в автоматическом режиме и не требует вмешательств обслуживающего персонала.

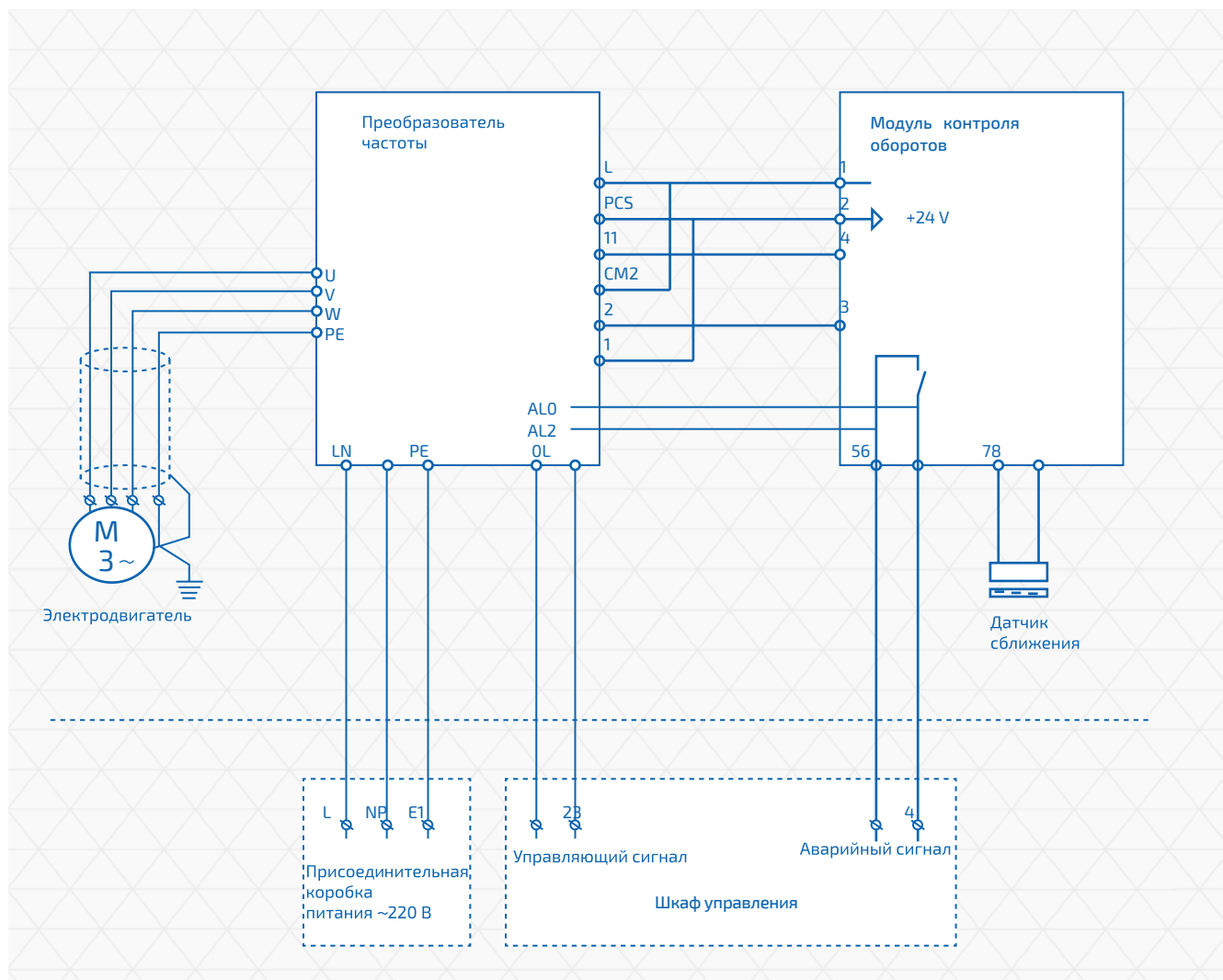
Все регулирующие элементы холодильной системы имеют заводские установки. Запрещено какое-

либо вмешательство в заводские установки лицам, не имеющим на это права. Попытка манипулирования регулирующими элементами приводит к повреждению заводской пломбы или другого обеспечивающего элемента, что может повлечь за собой потерю условий гарантии. Холодильная установка не представляет опасности при соблюдении общепринятых правил техники безопасности.

*Запуск холодильной установки должен быть выполнен представителем производителя или авторизованным сервисным центром производителя (Пользователь несет расходы за выезд специалиста авторизованного сервисного центра).*

## Особенности подключения роторного рекуператора

Подключение роторного рекуператора необходимо осуществлять в соответствии с указанной схемой:



Электрическая схема подключения роторного рекуператора.



До запуска установки следует проверить, свободно ли вращается колесо рекуператора. Для этого следует открыть установку и обеспечить доступ непосредственно к рекуператору. Если существует возможность включения теплообменника с распределительного устройства, следует это сделать.

Если нет, тогда следует повернуть его вручную. Теплообменник должен вращаться свободно, без заедания. Следует проверить также клиновой ремень, приводящий в движение теплообменник, не поврежден ли он и хорошо ли натянут. Управляющий сигнал (клеммы 1,2) - 0-10 В.

## Особенности монтажа перекрестноточного рекуператора

Под секцией перекрестноточного теплообменника расположен поддон для сбора конденсата со сливным патрубком. К патрубку следует подключить сифон, входящий в комплект установки, предупреждающий засасывание воздуха. Сифон должен

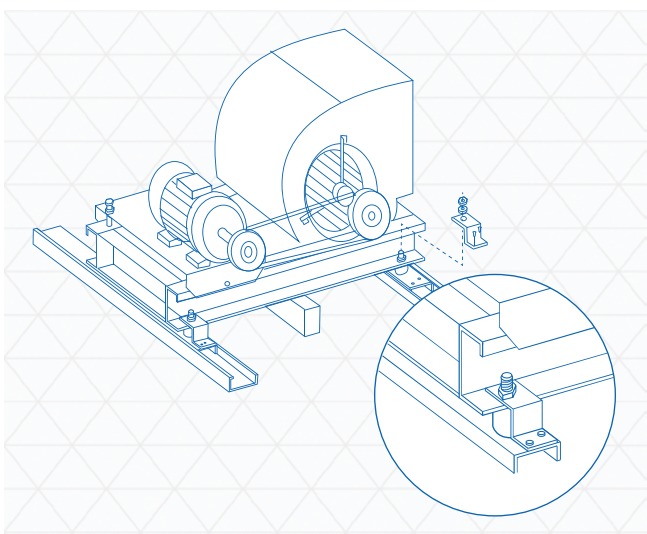
быть заполнен водой. Байпас перекрестно-точного рекуператора устанавливается на заводе в закрытом состоянии. Открыто течение через перекрестноточный рекуператор.

## 7.3 Особенности монтажа вентиляторной группы

### Транспортное обеспечение

Транспортным обеспечением вентиляторной группы являются транспортные блокировки, защищающие амортизаторы от повреждения. После

закрепления вентиляторной группы следует демонтировать блокировки и затянуть болты, крепящие амортизатор к ползку вентилятора.



Транспортное обеспечение вентиляторной группы.

### Подсоединение электрических проводов

Подсоединение электрических проводов должен выполнять квалифицированный электрик. Схема электрического подключения двигателя находится на клеммной крышке электродвигателя. Силовой провод следует провести через кабельный ввод с эластичным уплотнением. Длину провода следует подобрать так, чтобы он не был натянут и не касался подвижных элементов вентиляторной секции. Рекомендуется изолировать провод эластичной

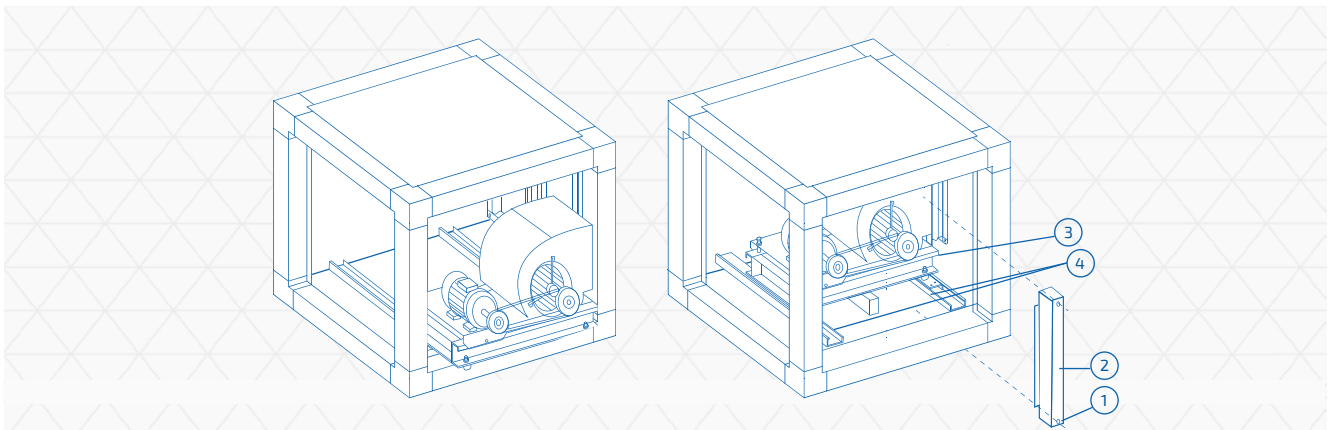
трубкой из ПВХ. В установке с выдвижной вентиляторной группой длину провода следует подобрать так, чтобы оставить возможность извлекать секцию без необходимости отсоединения электрических соединений. Силовой провод двигателя вентилятора следует подключить к предохранительному выключателю (если он был установлен). Этот выключатель отключает питание на время обслуживания и ремонта независимо

от шкафа управления. У установок 20-200 типоразмеров вентиляторная группа крепится к раме установки с помощью рельсов, предоставляющих возможность быстрого извлечения всей группы.

Выдвижение вентиляторной группы позволяет производить осмотр и оставляет возможность доступа к мотору вентилятора, а также к клиновым ремням и ременным шкивам.

## Выдвижение вентиляторной группы

1. Открутить болты, крепящие стойку каркаса (поз. 1).
2. Демонтировать стойку (поз. 2).
3. Открутить болты М8 (поз. 3 - шт. 4), крепящие эластичные соединения к выходу вентилятора.
4. Открутить болты М6 (поз. 4 - шт. 2), крепящие рельсы в направляющих.
5. Выдвинуть вентиляторную группу из центрального кондиционера.



В больших установках (при величине двигателя 200 и более) для замены двигателя применяется транспортная тележка. До выдвижения рельса следует открыть дверцу или снять элементы корпуса, затем отвинтить внутренние крепления установки, а также алюминиевые стойки каркаса. После этих действий можно отвинтить рельс, вы-

нуть, а затем, привинчивая его к раме, освободить тележку, которая фиксируется путем привинчивания ее к двутавровой балке винтом М6. Тележка приспособлена к подвешиванию крюка лебедки, не входящей в комплект установки. Максимальная грузоподъемность тележки 750 кг.

## Электрические обеспечения

Электродвигатель вентилятора и выключатель должны быть правильно заземлены. Для предохранения электродвигателя необходимо применить автоматические выключатели и термоконтакт двигателя, которые отключают двигатель при

перегрузке, перегреве или коротком замыкании. Защита от перегрузки не может превышать величины номинального тока, указанного на щитке электродвигателя.

## Проверка сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции (активное сопротивление между обмоткой и корпусом) в холодном состоянии не должна быть ниже 10 МΩ.

## Проверка направления оборотов вентилятора

Открыть контрольную дверцу вентилятора. Несколько раз включить вентилятор на 1-2 сек. для проверки соответствия направления вращения с направлением стрелки на вентиляторе. В случае противоположного направления следует поменять

полярность подключения электромотора.

**Внимание:** Работа установки с открытой контрольной дверцей допускается лишь в течение нескольких секунд.

## 7.4 Запуск оборудования

### Воздушные клапаны

Воздушные клапаны установки во время простоя должны быть закрыты. Следует проверить, свободно ли действует жалюзийный клапан и рычажный механизм. Проверить правильность направ-

ления вращения шкива(ов) воздушного клапана сервоприводом(ами), при необходимости нужно исправить направление вращения.

### Секция фильтра

Следует проверить, есть ли в установке фильтры, и соответствует ли их класс очистки документации установки. Кроме того, необходимо проверить, верно ли установлен фильтр по отношению к направлению движения воздуха. Фильтр должен быть установлен в соответствии с указате-

лем (стрелкой), размещенным на корпусе фильтра, если установлены карманные фильтры, следует обратить внимание, не скручены ли или не согнуты ли карманы. Если фильтры были установлены в защитной пленке, следует снять эту пленку до запуска установки.

### Секция нагрева

Перед началом эксплуатации нагревателя необходимо проверить всю трубопроводную систему на герметичность, а также выпустить воздух из теплообменника и трубопроводной системы. Следует проверить поверхность нагревателя, не перекрыта ли она, не были ли повреждены ламели во время транспортировки. Следует проверить правильность подсоединения агента к нагревателю (должно соответствовать ТЭД). Если теплообменник оборудован термостатом обмерзания, следует проверить, не поврежден ли капиллярный датчик термостата и надежно ли он прикреплен к корпусу нагревателя. Необходимо также

проверить заданные параметры термостата обмерзания. Они должны соответствовать документации автоматики. Если к нагревателю был подключен управляющий клапан с сервомотором, необходимо обратить внимание, закреплен ли он в соответствии с нанесенными на него обозначениями. При наличии электрических нагревателей следует проверить качество электрических соединений, а также состояние нагревательных элементов нагревателя. Кроме того, нагревательные элементы не должны соприкасаться ни в каком месте с корпусом установки.

### Секция электронагревателя

При регулировании расхода воздуха и последующей эксплуатации установки скорость воздуха на электронагревателе не должна опускаться ниже 1,5 м/с.

### Секция охлаждения

Во время запуска установки следует провести осмотр секции охлаждения как секции водяного нагревателя. Дополнительно следует проверить, правильность установки каплеуловителя (если такой был предусмотрен). К патрубку слива конденсата должен быть подключен сифон. Следует проверить его высоту и уровень воды. Уровень воды в сифоне

следует также проверять после длительных простоев установки. Прежде чем заполнять хладагентом холодильный контур, нужно убедиться, что в трубопроводной системе не осталось влаги (например, путем вакуумирования или осушенным азотом).

### Секция перекрестноточного рекуператора

При запуске установки следует проверить, находится ли байпас в закрытом положении. С вытяжной стороны за перекрестноточным рекуператором

расположен поддон для сбора конденсата и каплеуловитель.

Следует проверить, правильно ли установлен каплеуловитель, а также подключен ли к стоку конденсата сифон. Он должен иметь соответствующую

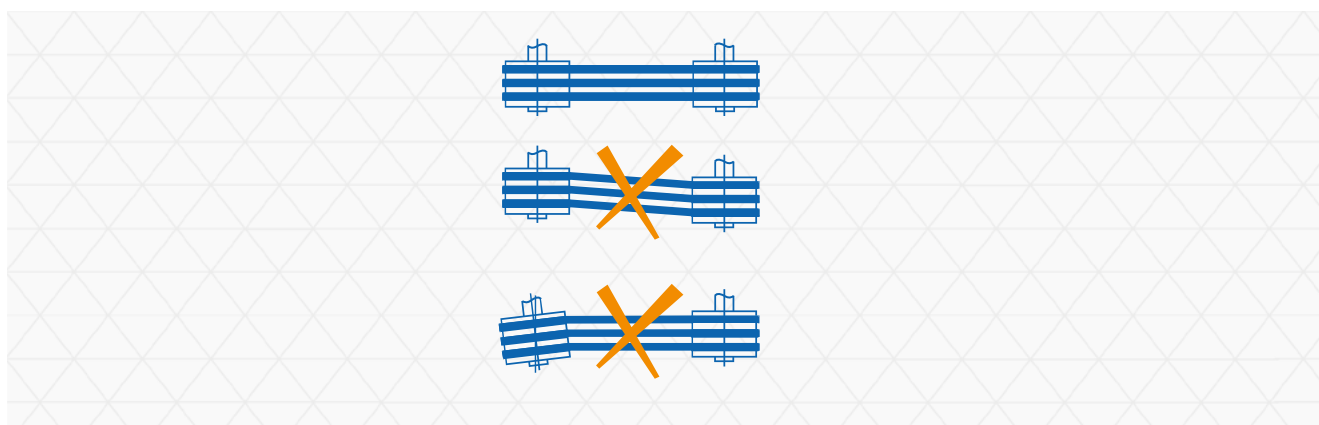
высоту и должен быть залит водой. Уровень воды в сифоне следует проверять после длительных простоев установки.

## Вентиляторная группа

До запуска установки вентиляторная секция требует подробного осмотра. Сначала следует демонтировать транспортное обеспечение вентиляторной группы. Затем необходимо проверить, нет ли вблизи вентилятора каких-либо подвижных элементов, которые могут быть затянuty вентилятором. Следует также проверить, свободно ли вращается рабочее колесо вентилятора, без заедания. Следующим действием должна быть проверка силового привода. Сначала следует проверить двигатель вентилятора. Номинальное напряжение двигателя должно соответствовать питающему напряжению электрической сети. После длительного периода хранения (около 1 года) следует измерить актив-

ное сопротивление изоляции двигателя. Активное сопротивление между обмоткой и корпусом в холодном состоянии не должно составлять меньше чем 10 МΩ. Следует проверить правильность подключения электродвигателя.

Силовые провода не должны касаться подвижных элементов вентиляторной группы. Запуск и эксплуатация без подключения защитного провода (нулевого или заземления) не допускаются. После проверки вентилятора и мотора следует проверить ременной привод. Ременные шкивы должны быть расположены так, чтобы ремни не были перекошены.



Перемещение ременных шкивов на вале электродвигателя или вентилятора производится следующим образом: следует извлечь винты, обозна-

ченные буквой А, затем вкрутить их в отверстие, обозначенное буквой В. Затем происходит разблокировка колеса на втулке и на вале.

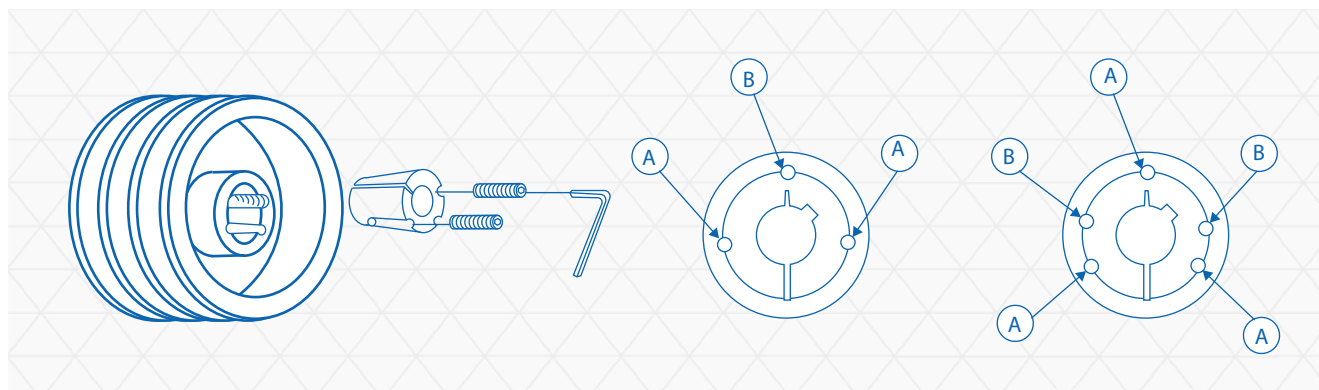


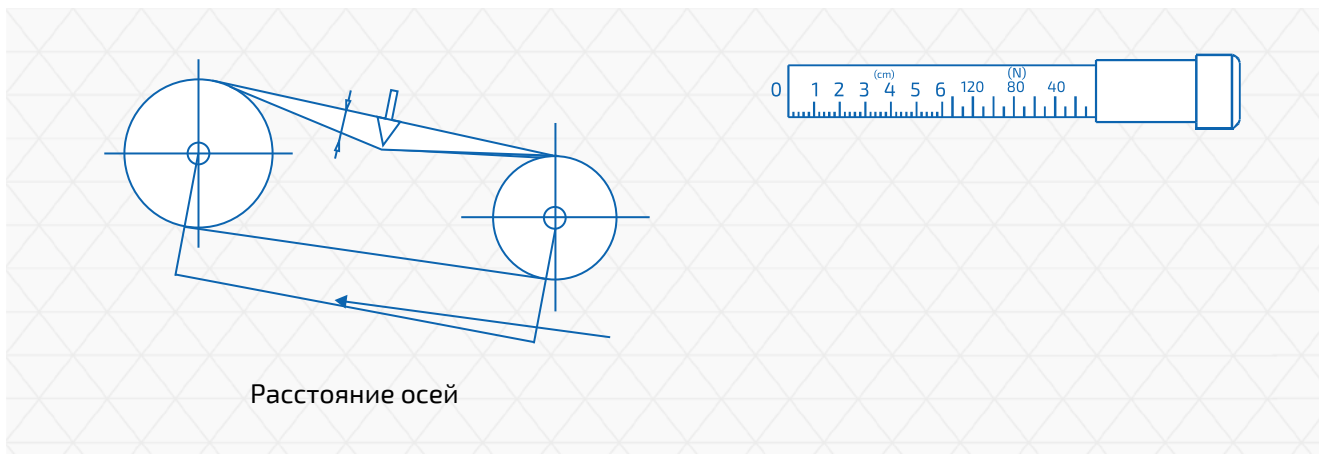
Схема крепления ременных шкивов на вале вентилятора.

В случае, если колеса закреплены без втулки, втягиваемой для перемещения или снятия колеса, следует применить съемник.

## Натяжение и замена ремней

Во время натягивания ремня следует обратить внимание, чтобы ремни не были перекошены. Ремни следует натянуть до такого состояния, чтобы после приложения силы «Р», как указано на рисунке ниже,

прогиб ремня «S» составлял 15 мм при расстоянии осей ременных шкивов равном 1 м.

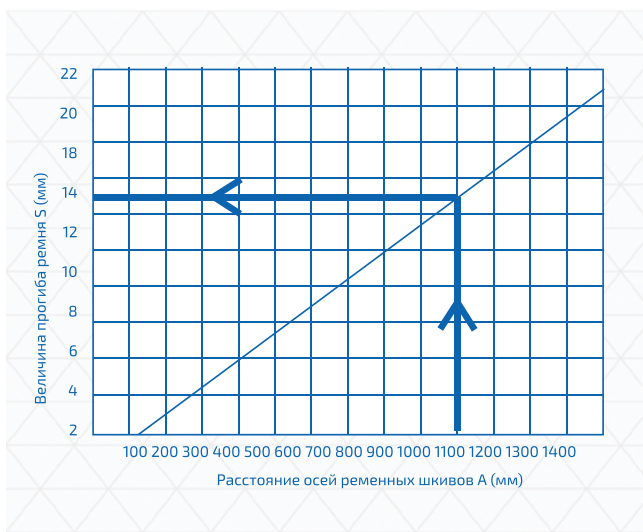


Прогиб и сила должны измеряться с помощью тензометра

Значение силы «Р» зависит от типа ремня и диаметра меньшего колеса, что представлено в таблице ниже.

Тип ремня	Эффективный диаметр меньшего колеса	Сила Р	
		Ремень	
		Нормальная	Макс.*
Н/ремень			
SPA	100-140 свыше 140	20 28	27 35
SPB	160-236 свыше 236	35 50	50 65
SPC	224-375 свыше 375	60 90	90 120

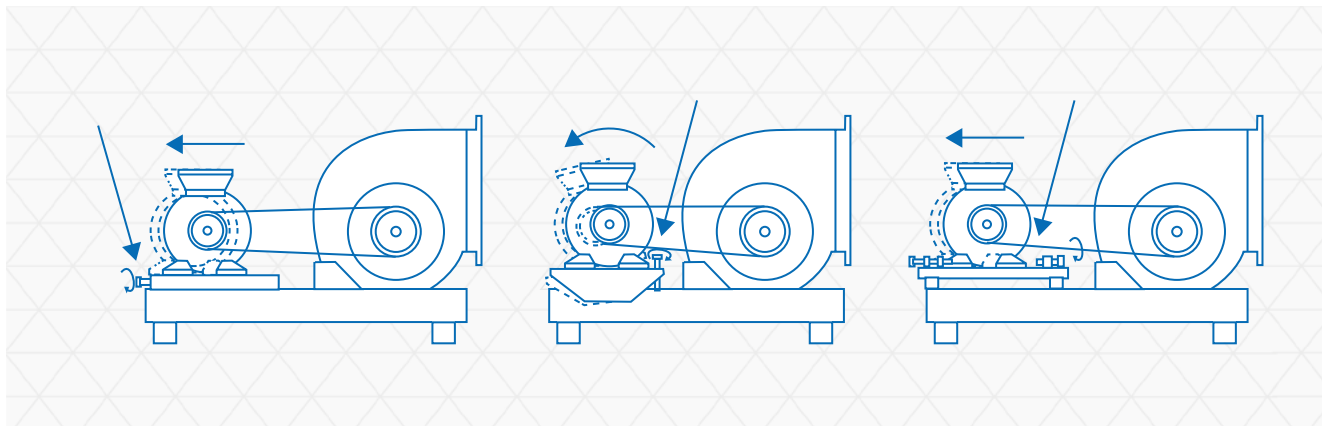
\* для новых ремней



Чтобы облегчить оценку натяжения ремня для конкретного вентиляторного агрегата, на нижеуказанном графике обозначено соотношение степени прогиба ремня «S» и величины приложенной силы в соответствии с таблицей в зависимости от расстояния между осями ременных шкивов.

График соотношения степени прогиба ремня «S» и межосевого расстояния шкивов.

Необходимо повторно натянуть ремень после 30 минут работы установки. Натяжение ремней следует проверять каждые 6 месяцев. Способ натяжения ремней на нижеуказанных рисунках.



Способы натяжения ремней.

После проверки всех элементов следует осмотреть всю установку в целом, то есть, следует проверить закрыты ли двери и установлены ли защиты. Правильно ли подключены к установке вентиляционные каналы. В случае, когда все выполнено правильно, можно произвести запуск установки. Установка следует запускать при открытом воздушном клапане, контролируя все время величину потребляемого тока электродвигателя. Воздушный клапан открывать медленно до момента достижения соответствующего потока воздуха, не превышая при этом номинального тока электро-

мотора. После запуска следует обратить внимание на посторонние механические звуки. Следует обратить внимание, не являются ли колебания установки слишком большими. Установка должна работать в течение 30 минут. После этого следует ее выключить и провести общий осмотр отдельных секций. Особое внимание надо обратить на фильтры (не подверглись ли они повреждению), на сток конденсата из установки, а также на вентиляторную группу (натяжение ремней, подшипники вентилятора и электромотора).

*Примечание: если воздушный клапан открывается с помощью сервопривода, в установках 120 типоразмера и более рекомендуется выполнение системы автоматики следующим образом: во время запуска установки сначала до полови-*

*ны открывается воздушный клапан установки и только потом приводится в движение вентилятор. Такая система увеличивает долговечность воздушных клапанов и не вызывает неприятных звуков, вызываемых колебаниями лопаток.*

## Настройки

### Термостат обмерзания

Настройка термостатов угрозы замораживания по воздуху и по воде:

для датчиков со стороны воздуха 10-12 °С;

для датчиков со стороны воды 35-40 °С.

### Фильтры

Рекомендуется производить замену фильтров при увеличении сопротивления более, чем в 1,5 раза относительно расчетной величины.



**Примечание:** проверка работы термостата обмерзания возможна только тогда, когда температура воздуха будет ниже, установленной на термостате. Наиболее безопасно выполнять эти действия, когда температура воздуха выше нуля. Тогда следует при работающей установке закрыть на некоторое время подачу теплоносителя и после охлаждения капилляра термоста-

та наблюдать, сработает ли термостат. Эти действия предоставляют возможность проверки правильности работы капилляра, а не только электрических соединений. Эти действия должны быть выполнены до начала нормальной эксплуатации установки. Запись о проверке работы термостата следует поместить в сервисной карте установки (Приложение 1).

## **По желанию Клиента сервисный центр Yalca может произвести запуск установки. Запуск установки включает в себя:**

- ◆ подробный осмотр установки в соответствии с технико-эксплуатационной документацией устройства;
- ◆ наладка давлений на регуляторах давления вентиляторов и фильтров, а также проверка их работы;
- ◆ установка температуры на термостате обмерзания;
- ◆ проверка направления оборотов вентилятора и тока работы электрического мотора, а также возможная корректировка потока установки путем изменения степени открытия сервомоторов дроссельных клапанов и измерение тока (если это будет возможно).

Сервисный центр Yalca может также произвести запуск системы автоматики. Запуск не включает в себя проверку электрических соединений. За правильность этих соединений несет ответственность фирма, которая выполнила данные работы. До за-

пуска установки все элементы автоматики должны быть установлены, а электрическая проводка должна быть подсоединена к питающе-управляющему распределительному устройству и к установке.

## **7.5 Эксплуатация**

### **Фильтры**

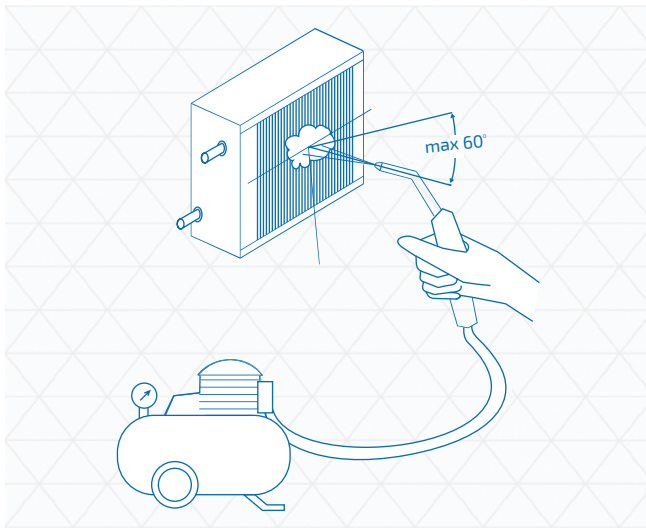
В ходе работы установки фильтры подвергаются загрязнению. Их осмотр следует производить с частотой в зависимости от загрязненности воздуха, от одного до четырех раз в месяц. Если фильтры оснащены регулятором давления (прессостатом), информирующим о загрязнении, осмотр фильтра можно производить реже. Загрязненный фильтр

следует «выбить» или продуть сжатым воздухом. Если эти действия уже не обеспечивают соответствующего течения воздуха, фильтр следует заменить новым. Нельзя удалять фильтр из установки, не заменяя его, - это угрожает загрязнением и повреждением теплообменников в установке.

### **Нагреватели**

Водяные и паровые нагреватели в ходе эксплуатации должны быть защищены от замерзания. Если система установлена правильно и имеет правильные настройки, нет опасности замерзания нагревателей при условии, что система питается теплоносителем без перерыва. Кроме того, экс-

плуатация нагревателя состоит в периодическом осмотре, не поврежден ли нагреватель, нет ли утечек теплоносителя на соединениях. В случае загрязнения нагреватель можно чистить с помощью сжатого воздуха.



Обслуживание электрических нагревателей сводится к проверке электрических соединений, а также технического состояния нагревательных элементов. Нагревательные элементы не должны соприкасаться с корпусом установки и должны быть чистыми.

## Охладители

Обслуживание охладителей представляет собой тот же объем регламентных работ, что и для нагревателей. Дополнительно следует проверить чистоту каплеуловителя, а также чистоту емкости для конденсата и проходимость стока конденсата. Каплеуловитель в случае загрязнения следует

промыть водой. При его установке на место следует обратить внимание на его правильное рабочее положение. В емкости для конденсата не должно быть никаких загрязнений, которые могли бы препятствовать стоку воды.

## Перекрестноточный рекуператор

Обслуживание перекрестноточного рекуператора состоит в проверке его технического состояния. Следует проверить, не поврежден ли теплообменник, поворачиваются ли лопатки клапана на байпасе, без заедания. Если теплообменник оборудован

системой против обмерзания, следует проверить, правильно и четко ли закреплены элементы системы в установке. Дополнительно следует проверить каплеуловитель и поддон для сбора конденсата.

## Роторный рекуператор

Обслуживание вентиляторной группы охватывает главным образом проверку технического состояния ременных передач, а именно натяжения ремней, состояния шкивов и ремней. Первую проверку следует выполнить после 50 часов работы. Затем следует проверять и натягивать ремни, по меньшей мере, раз в 6 месяцев. Если на них заметны признаки износа, следует их заменить. При замене ремней следует приблизить колесо электромотора к колесу вентилятора. Нельзя устанавливать ремни с применением силы или с применением какого-либо инструмента. Ремни должны устанавливаться вручную. Подбирая их, следует обратить внимание, чтобы они были одинаковой длины, чтобы исключить возможность их неравномерного износа. После установки новых ремней и их натяжения следует провести контроль расположения

колес. В ходе правильной эксплуатации подшипники небольших вентиляторов не требуют смазки. Большие вентиляторы (в зависимости от типа) оснащены масляной смазкой подшипников. Если вентилятор работает до 8 часов в день, тогда следует смазывать подшипники специальной смазкой раз в год, 2 раза в год - если вентилятор работает 24 часа в сутки. Количество смазки, применяемое для смазки подшипников, зависит от величины вентилятора и изменяется в пределах от 20 граммов (для вентиляторов величиной 710) до 40 граммов (для вентиляторов величиной 1000). Излишки смазки в корпусе подшипника вызывают увеличение температуры подшипника при высоких оборотах. После нескольких смазок следует открыть корпус подшипника и убрать старую смазку перед нанесением новой.



## Другие секции

Количество проводимых осмотров зависит от степени загрязнения воздуха, в котором работает установка, а также от интенсивности ее работы. Все действия по обслуживанию должны фиксироваться в сервисной карте установки оборудования (Приложение 1). Сервисная карта должна содер-

жать вид действия, дату его выполнения, а также дополнительные замечания, определяющие состояние элемента, степень износа, возможные повреждения и т. п. Для водяных и паровых увлажнителей техническая документация поставляется вместе с увлажнителем.

## 7.6 Монтаж установок SGK-OD и SGK-RT наружного исполнения

Принципы обслуживания, запуска и эксплуатации, относящиеся к многомодульным установкам, относятся также и к установкам наружного исполнения. Дополнительно в таких установках следует соблюдать некоторые специальные указания на

основании того, что эти устройства монтируются на открытом воздухе и могут быть подвержены различным климатическим воздействиям.

### Монтаж установки

Для монтажа установки наружного исполнения необходимо заранее подготовить раму, которая должна быть поставлена на специально подготовленной стойке или площадке. Стойка или площадка долж-

ны располагаться строго горизонтально. Рекомендуется устанавливать дополнительное уплотнение стойки так, как это показано на рисунке:

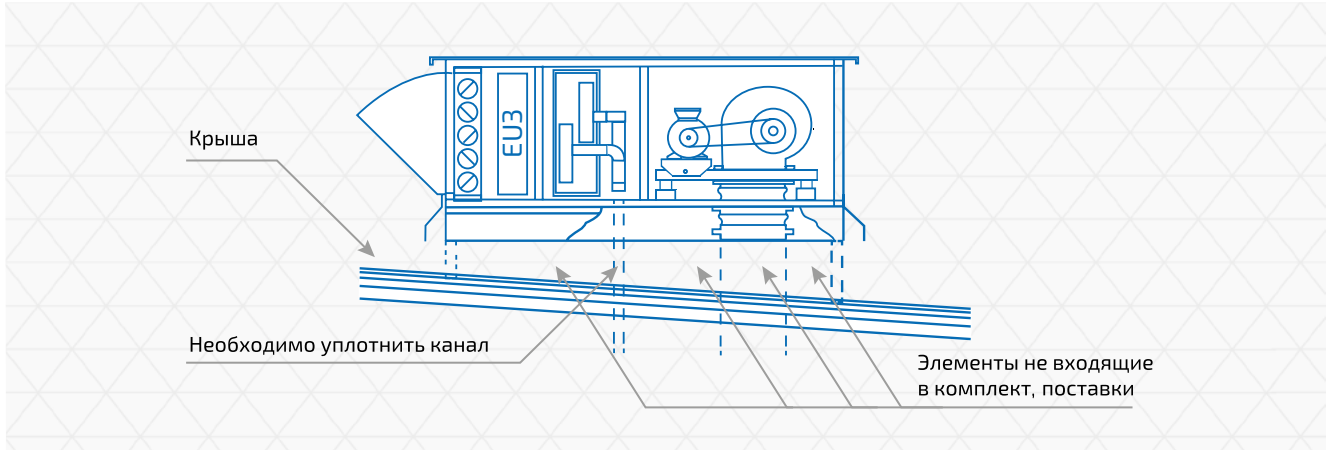


Такое уплотнение защищает от проникания воды через канал в перекрытии.

## Теплообменники

У теплообменников, применяемых в установках наружного исполнения, коллекторы могут быть направлены вниз. Такая система предоставляет возможность подключения теплоносителя через

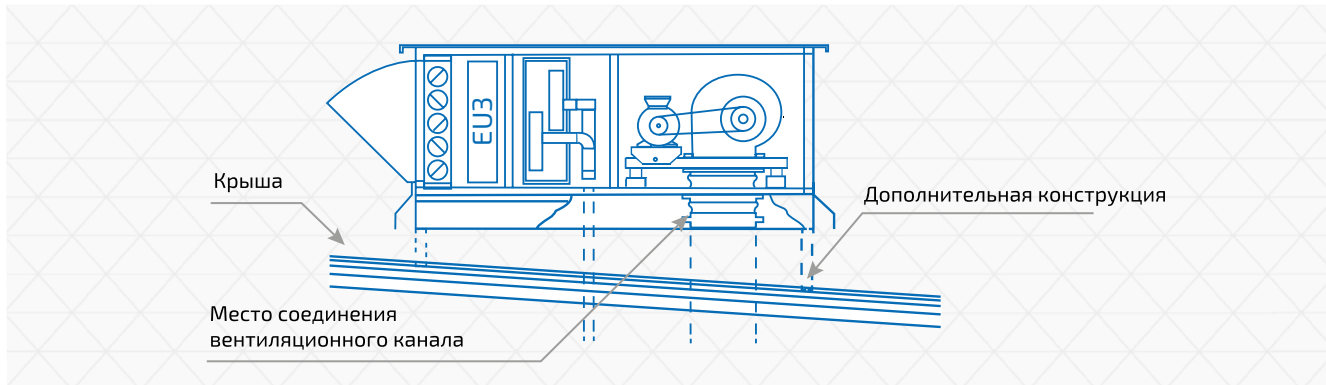
пол установки. После подключения теплоносителя к теплообменнику следует уплотнить проходной канал патрубка в полу установки – как показано на рисунке:



## Подсоединение вентиляционных каналов

Для подсоединения вентиляционных каналов к установке наружного исполнения следует соответствующим образом подготовить монтажные элементы. Если установка ставится на дополни-

тельную конструкцию, тогда в ходе ее выполнения следует предусмотреть возможность доступа к нижней части установки для крепления канала.



Если нет возможности доступа к установке снизу, тогда ее следует поднять, соединить с воздушными каналами, а потом аккуратно опустить на подготовленное место так, чтобы канал совпал с отверстием в крыше.

## Электрическая проводка

Установки наружного исполнения оснащены предохранительным выключателем, сервисной розеткой 220В и переносным освещением. Питающую проводку следует подключить через предохранитель. Этот выключатель отключает питание на вре-

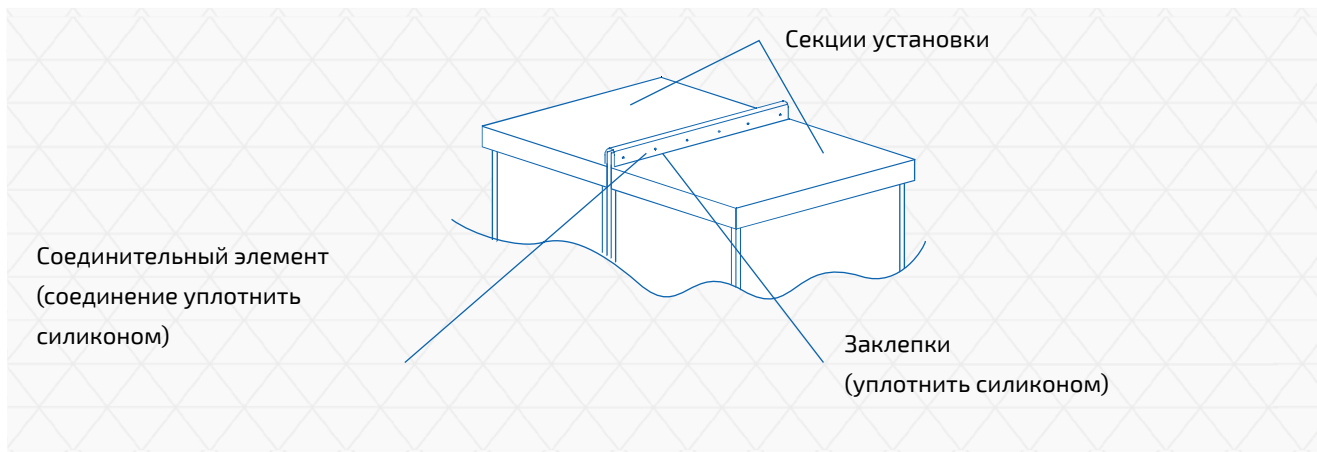
мя обслуживания и ремонта, независимо от шкафа управления.

Выключатель должен быть расположен в доступном месте.

## Монтаж крыши

Установки SGK-OD и SGK-RT наружного исполнения стандартно оснащены крышей, защищающей от атмосферных осадков. Если установка поставляется в едином корпусе, тогда крыша устанавливается производителем. Если установка состоит из нескольких секций, тогда каждая секция оснаща-

ется крышей. После свинчивания отдельных секций, в соответствии с чертежом установки, приложенным к техническим характеристикам, следует соединить и уплотнить отдельные фрагменты крыши элементами, поставленными в комплекте с установкой.

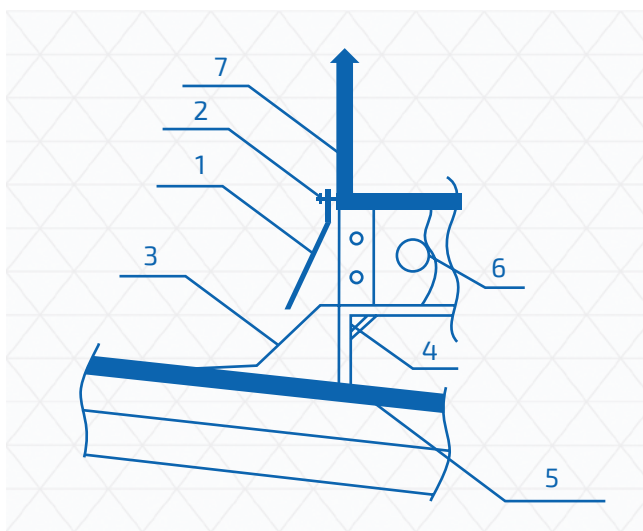


Крыша над отдельными секциями

## Защитный откос

Каждая установка наружного исполнения оснащается защитным откосом. Он позволяет препятствовать накоплению воды в углублениях рамы, а также обеспечивает сток воды. Для небольших установок защитный откос монтируется произво-

дителем. Для больших установок, чтобы оставить возможность подъема установки краном, защитные откосы поставляются отдельно в комплекте с установкой. Следует устанавливать их после монтажа в соответствии с указанным ниже рисунком:



Монтаж защитного откоса.

- 1 - защитный откос
- 2 - крепление с помощью саморезов
- 3 - дополнительное покрытие
- 4 - рамная конструкция
- 5 - кровля
- 6 - отверстие в раме установки для транспортировки
- 7 - корпус установки

## Периодические осмотры

Назначением оборудования, установленного на объекте, является обработка воздуха до заданных параметров. Само оборудование требует, однако, также соблюдения определенных правил. Оборудование должно подвергаться периодическим ос-

мотрам, в частности, те его элементы, которые могут подвергнуться загрязнению (теплообменники или фильтры), либо износу, например, подшипники, клиновые ремни, фильтры.



## Инструкция по безопасности, связанная с обслуживанием установок

- ◆ Подключение и запуск установки должны происходить в условиях, соответствующих действующим правилам, в частности, при эксплуатации электрических устройств.
- ◆ Нельзя подключать напряжение сети, если устройство не заземлено.
- ◆ Запрещается выполнять ремонтные и консервационные работы без предварительного отключения электрической сети. Все ремонтные работы, а также консервацию установок следует выполнять всегда после отключения питающего напряжения.
- ◆ Работа установки запрещена при любом из снятых кожухов либо открытых дверцах.
- ◆ Лицо, выполняющее консервацию или ремонт установки, должно иметь надлежащие квалификации, подтвержденные соответствующим удостоверением, предписанным «Распоряжением Министерства энергетики о квалификациях лиц, занятых эксплуатацией электрооборудования».
- ◆ Место для обслуживания должно быть оснащено защитными приспособлениями, обеспечивающими безопасное обслуживание устройства.
- ◆ В случае возгорания установки необходимо использовать порошковые огнетушители.
- ◆ Все защитные панели, предоставляющие возможность доступа к вращающимся, а также к подвижным элементам внутри установки, обеспечены блокировками, закрываемыми профильным ключом, лишаящими возможности доступа посторонних лиц.

### Автоматика

Применение автоматической системы управления, регулирования и обеспечения предоставляет возможность плавного хода работы установки, а во многих случаях является необходимым составным элементом, отсутствие которого может привести к серьезным авариям.

### Контрольная документация

Работники, обслуживающие оборудование, с момента его сдачи в эксплуатацию должны фиксировать все проводимые работы в сервисной карте (Приложение 1). В случае появления неточностей в работе оборудования следует подать письменное заявление на бланке «Заявления об аварии» (Приложение 2 к настоящей ТЭД).