

A-CLIMA – современный производитель климатического оборудования. На собственном производстве изготавливаются: приточные, вытяжные, приточно-вытяжные установки и центральные кондиционеры.

В основе работы предприятия лежат: использование современных технологий и высочайшее качество выпускаемой продукции. Для изготовления вентиляционного оборудования A-CLIMA, компанией разработана специальная программа качества продукции, которая включает в себя использование комплектующих лучших европейских производителей и двойной контроль качества на всех этапах производства.

Нами сформирован наиболее полный типоразмерный ряд вентиляционного оборудования, что позволяет нам предлагать для объектов различного назначения не менее четырех вариантов подбора установок с различными габаритными размерами. По заданию заказчика из базовых элементов могут быть скомпонованы вентиляционные установки любой производительности.

Мы предлагаем решения, ориентированные на экономию средств как на основное оборудование, так и экономию при эксплуатации инженерных систем. Компания A-CLIMA предлагает своим клиентам современные системы автоматизации и диспетчеризации инженерных систем, которые позволяют не только создавать благоприятный климат в помещениях, но и значительно уменьшить расходы на эксплуатацию инженерных систем.

Качество оборудования A-CLIMA подтверждено соответствующими сертификатами.

Компания A-CLIMA удостоена звания Лауреата Премии «За Обустройство Земли Российской».



СОДЕРЖАНИЕ

Наше производство 3

Вентиляционные агрегаты за 15 рабочих дней 4

Компоновка модулей вентиляционных агрегатов 9

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Назначение и особенности установок 11

Типоразмерный ряд 12

Установки специального назначения 15

КОНСТРУКЦИЯ КОРПУСА

Каркасно-панельная конструкция 16

Полукаркасная конструкция 17

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СЕКЦИИ

Секции приемная и смесительная 19

Секция фильтров 21

Секция вентилятора 24

Секция воздухонагревателя 29

Секция воздухоохладителя 32

Секция увлажнителя 34

Секция утилизации теплоты 39

Секция шумоглушителя 44

Воздушные клапаны 45

Гибкие вставки 47

Каплеуловители 48

Электродвигатель 49

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Easy Climatic Control 51

Basic Climatic Control 52

Диспетчеризация 53

Принципиальные схемы систем автоматики вентиляционных установок 54

Принадлежности 59

УЗЕЛ ОБВЯЗКИ 64

НАШИ ОБЪЕКТЫ 66



НАШЕ ПРОИЗВОДСТВО

Наш завод отвечает всем европейским стандартам. При производстве установок используется самое современное и высокоточное оборудование. Изготовление деталей корпуса вентиляционных установок выполняется на новейших пробивочных и гибочных станках с ЧПУ фирмы AMADA (Япония). Основным поставщиком стального оцинкованного металлопроката является концерн RUKKI (Финляндия).



Участок продольно-поперечной резки рулонного металла

Линия имеет устройство для покрытия листа защитной пленкой. Управление осуществляется от автономного пульта, с которого происходит управление и контроль всеми операциями резки программным методом.



Участок пробивки разверток

Револьверно-дыропробивной пресс с ЧПУ фирмы AMADA обеспечивает быструю штамповку при низких эксплуатационных расходах. Из-за высоких скоростей перемещения и штамповки достигаются минимальные затраты времени на обработку деталей.



Участок гибки корпусных деталей Участок сборки

Готовые детали (стойки, панели и другие корпусные детали) после приемки ОКК комплектуются под каждый заказ комплектно и поступают на участок сборки вентиляционных установок.

Применение высококачественной минеральной ваты ведущих изготовителей PAROC (Финляндия) и ROCKWOOL (Дания) позволяет значительно снизить шум установок и повысить теплозащитные свойства корпуса.

При этом предоставляется возможность выбора толщины изоляции: от 40мм (в стандартном исполнении) до 70мм.

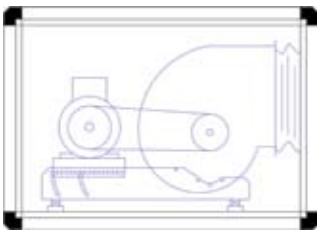


ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ АГРЕГАТЫ

сроком изготовления 15 РАБОЧИХ ДНЕЙ

Учитывая пожелания наших клиентов, мы предлагаем вентиляционные агрегаты производительностью до 20000м³/ч сроком изготовления 3 недели.

Широкий ассортимент комплектующих всегда в наличии на складе. Возможна реализация различных конфигураций вентиляционных агрегатов из приведенных ниже элементов.



Приточная или вытяжная установка

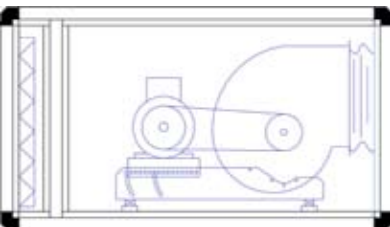
Гибкая вставка
Воздушный клапан
Вентилятор
Гибкая вставка

Вентилятор

- прямоточные (без спирального корпуса) радиальные вентиляторы с непосредственным приводом
- радиальные вентиляторы с электродвигателем с внешним ротором
- радиальные вентиляторы с клиноременной передачей

Тип корпуса

- алюминиевый каркас из профиля 25 мм
- стальной каркас из профиля 40 мм



Приточная установка

Гибкая вставка
Воздушный клапан
Фильтр
Вентилятор
Гибкая вставка

Вентилятор

- прямоточные (без спирального корпуса) радиальные вентиляторы с непосредственным приводом
- радиальные вентиляторы с электродвигателем с внешним ротором
- радиальные вентиляторы с клиноременной передачей

Тип корпуса

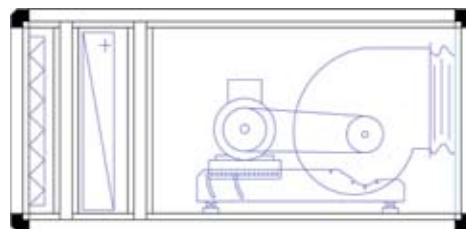
- алюминиевый каркас из профиля 25 мм
- стальной каркас из профиля 40 мм

Тип фильтра

- гофрированный EU4 - EU7
- карманный EU4 - EU7

Приточная установка

Гибкая вставка
Воздушный клапан
Фильтр
Нагреватель
Вентилятор
Гибкая вставка



Вентилятор

- прямоточные (без спирального корпуса) радиальные вентиляторы с непосредственным приводом
- радиальные вентиляторы с электродвигателем с внешним ротором
- радиальные вентиляторы с клиноременной передачей

Тип корпуса

- алюминиевый каркас из профиля 25 мм
- стальной каркас из профиля 40 мм

Тип фильтра

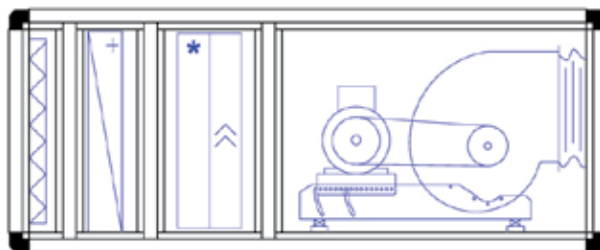
- гофрированный EU4 - EU7
- карманный EU4 - EU7

Нагреватель

- 2-х рядный
- 3-х рядный
- 4-х рядный

Приточная установка

Гибкая вставка
Воздушный клапан
Фильтр
Нагреватель
Охладитель
Каплеуловитель
Вентилятор
Гибкая вставка



Вентилятор

- прямоточные (без спирального корпуса) радиальные вентиляторы с непосредственным приводом
- радиальные вентиляторы с электродвигателем с внешним ротором
- радиальные вентиляторы с клиноременной передачей

Тип корпуса

- алюминиевый каркас из профиля 25 мм
- стальной каркас из профиля 40 мм

Тип фильтра

- гофрированный EU4 - EU7
- карманный EU4 - EU7

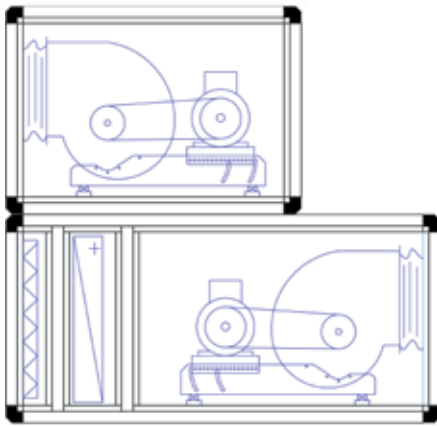
Нагреватель

- 2-х рядный
- 3-х рядный
- 4-х рядный

Охладитель

- 4-х рядный
- 6-х рядный

Приточно-вытяжная установка друг над другом



Гибкая вставка

Воздушный клапан

Фильтр

Нагреватель

Гибкая вставка

Вентилятор

Воздушный клапан

Гибкая вставка

Вентилятор

- прямоточные (без спирального корпуса) радиальные вентиляторы с непосредственным приводом
- радиальные вентиляторы с электродвигателем с внешним ротором
- радиальные вентиляторы с клиноременной передачей

Тип корпуса

- алюминиевый каркас из профиля 25 мм
- стальной каркас из профиля 40 мм

Тип фильтра

- гофрированный EU4 - EU7
- карманный EU4 - EU7

Нагреватель

- 2-х рядный
- 3-х рядный
- 4-х рядный

Приточно-вытяжная установка друг над другом с камерой смешения

Гибкая вставка

Воздушный клапан

Фильтр

Камера смешения

Воздушный клапан

Гибкая вставка

Вентилятор

Воздушный

клапан

Гибкая вставка

Нагреватель

Охладитель

Каплеуловитель

Вентилятор

Гибкая вставка

Вентилятор

- прямоточные (без спирального корпуса) радиальные вентиляторы с непосредственным приводом
- радиальные вентиляторы с электродвигателем с внешним ротором
- радиальные вентиляторы с клиноременной передачей

Тип корпуса

- алюминиевый каркас из профиля 25 мм
- стальной каркас из профиля 40 мм

Тип фильтра

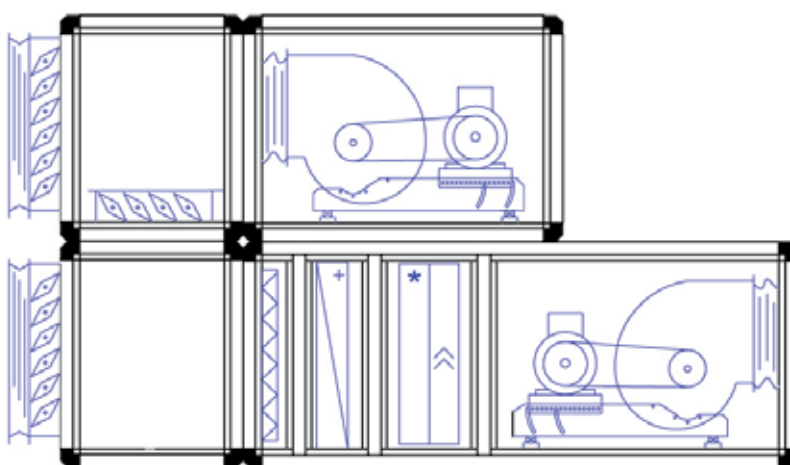
- гофрированный EU4 - EU7
- карманный EU4 - EU7

Нагреватель

- 2-х рядный
- 3-х рядный
- 4-х рядный

Охладитель

- 4-х рядный
- 6-х рядный



Приточно-вытяжная установка друг за другом с камерой смешения

Гибкая вставка

Воздушный клапан

Фильтр

Камера смешения

Воздушный клапан

Гибкая вставка

Вентилятор

Воздушный

клапан

Гибкая вставка

Нагреватель

Охладитель

Каплеуловитель

Вентилятор

Гибкая вставка

Вентилятор

- прямоточные (без спирального корпуса) радиальные вентиляторы с непосредственным приводом
- радиальные вентиляторы с электродвигателем с внешним ротором
- радиальные вентиляторы с клиноременной передачей

Тип корпуса

- алюминиевый каркас из профиля 25 мм
- стальной каркас из профиля 40 мм

Тип фильтра

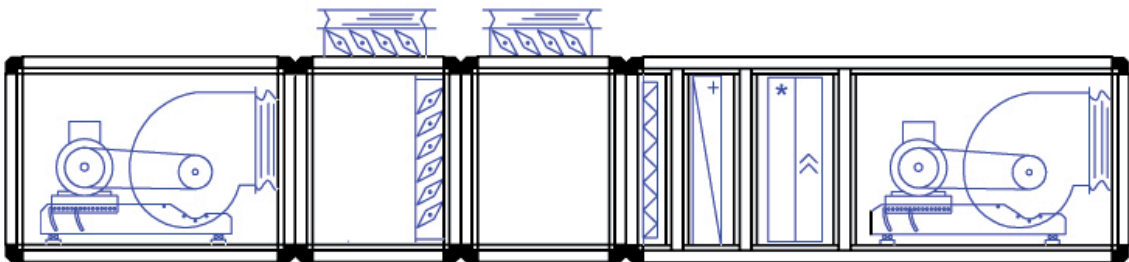
- гофрированный EU4 - EU7
- карманный EU4 - EU7

Нагреватель

- 2-х рядный
- 3-х рядный
- 4-х рядный

Охладитель

- 4-х рядный
- 6-х рядный



Типо- размер	Макси- маль- ный расход воздуха [м³/ч]	Потери давле- ния [ΔPtot] [Па]	Макси- мальная мощность электро- двигателя [кВт]	Фильтр	Производительность нагреватель [кВт]			Производитель- ность охладитель [кВт]	
					2 рядный	3 рядный	4 рядный	4 рядный	6 рядный
1.5-03м	3000	320	0.75	EU4 - EU7	31.76	47.22	57.55	12.33	17.07
2.5-04м	4000	570	2.2	EU4 - EU7	52.3	75.10	91.2	22.0	24.1
2.5-05м	5000	750	2.2	EU4 - EU7	68.7	93.3	110.63	24.60	32.0
4.5	5500	1000	2.2	EU4 - EU7	69.01	95.12	115.63	26.54	33.54
6.5	9000	1000	3.0	EU4 - EU7	114.43	157.15	187.67	39.15	58.96
9	14000	900	4.0	EU4 - EU7	185.13	251.59	299.06	63.7	83.7
13.5	17000	1000	5.5	EU4 - EU7	233.43	204.61	371.77	76.07	111.22
18	22000	1000	7.5	EU4 - EU7	298.37	402.8	484.06	104.99	156.99

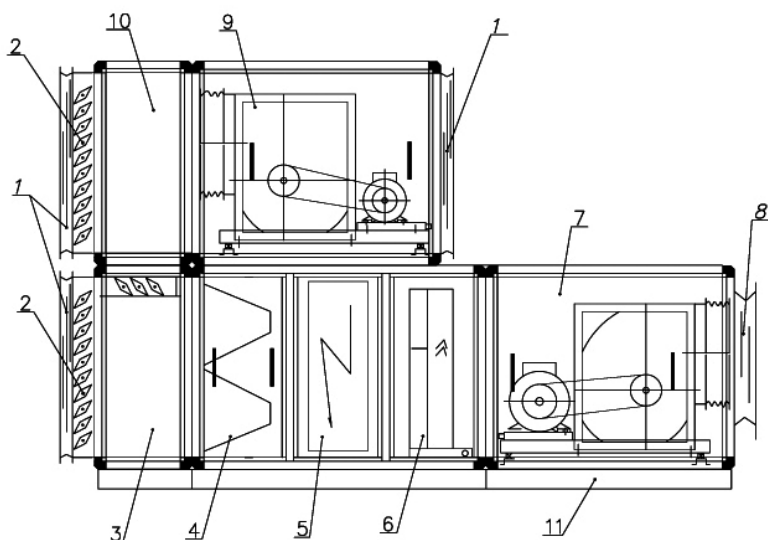
Примечание:

- Данные для воздушнонагревателя приведены для температуры наружного воздуха - 30°C; температуры теплоносителя 90/70°C;
- Данные для воздухоохладителя приведены для температуры наружного воздуха +30°C; температуры теплоносителя 7/12°C;



КОМПОНОВКА МОДУЛЕЙ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ АГРЕГАТОВ

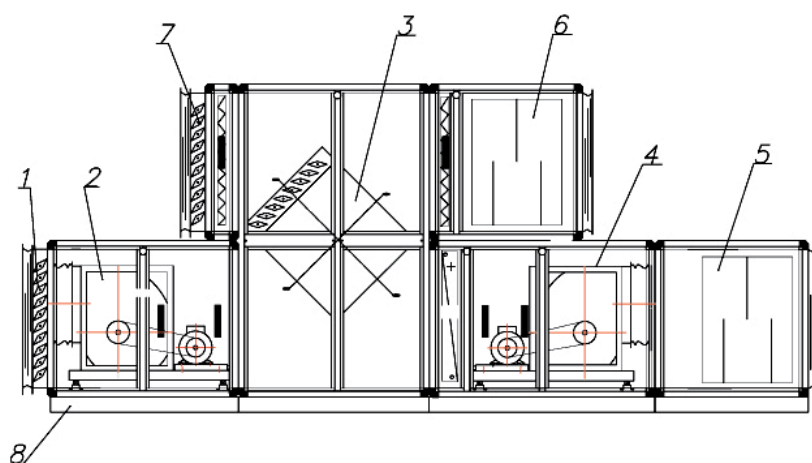
Набор, размещение, исполнение секций и комплектация вентиляционных агрегатов могут быть различными в зависимости от технических требований, предъявляемых к установке, места ее расположения и особенностей применения.



Состав установки:

- 1 гибкие вставки
- 2 клапан воздушный приемный
- 3, 10 секции смесительные
- 4 фильтры карманные
- 5 нагреватель электрический
- 6 охладитель водяной с каплеуловителем
- 7 секция вентилятора
- 8 гибкая вставка
- 9 секция вентилятора
- 11 рама опорная

Приточно-вытяжная установка с рециркуляцией



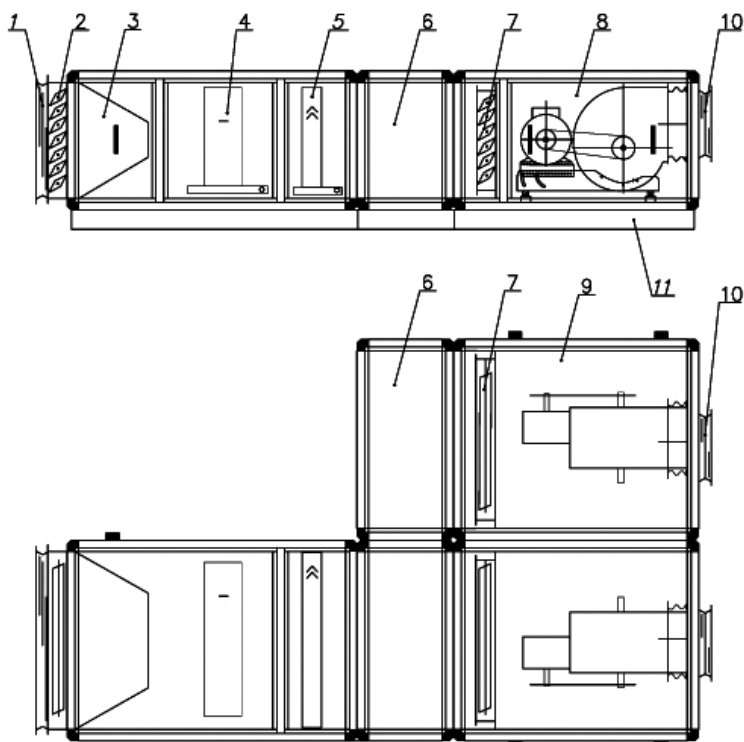
Состав установки:

- 1, 7 клапаны воздушные приемные
- 2 секция вентилятора
- 3 рекуператор пластинчатый
- 4 секция вентилятора
- 5, 6 секции шумоглушителя
- 8 рама опорная

Приточно-вытяжная установка с пластинчатым рекуператором

Состав установки:

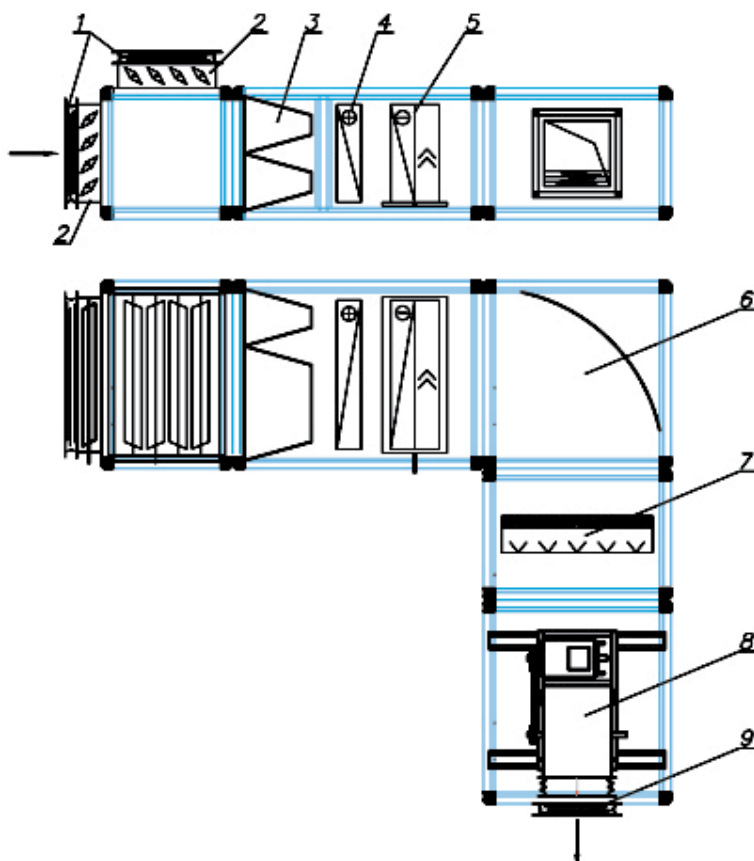
- 1 гибкая вставка
- 2 клапан воздушный
- 3 фильтр карманный
- 4 охладитель водяной
- 5 каплеуловитель
- 6 промежуточные секции
- 7 воздушные перекрывающие клапаны
- 8 секция вентилятора
- 9 резервная секция вентилятора
- 10 гибкие вставки
- 11 рама опорная



Приточная установка с резервным вентилятором, расположенным в горизонтальной плоскости

Состав установки:

- 1 гибкие вставки
- 2 клапаны воздушные приемные
- 3 фильтры карманные
- 4 нагреватель водяной
- 5 охладитель водяной/каплеуловитель
- 6 блок угловой
- 7 секция сотового увлажнения
- 8 секция вентилятора
- 9 гибкая вставка



Приточная установка с рециркуляцией и угловым блоком

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Назначение и особенности установок

Кондиционеры центральные, приточные, вытяжные и приточно-вытяжные установки для обработки воздуха ARL-BOX (далее установки) предназначены для поддержания в помещениях требуемых параметров воздуха (температуры, относительной влажности и т. д.), необходимых по технологическим или санитарно-гигиеническим требованиям. Оборудование применяется в системах вентиляции и кондиционирования воздуха общественных, административно-бытовых и промышленных зданий и помещений. Установки komponуются из отдельных секций, образующих тракт обработки воздуха (смешивание, очистка от пыли, нагревание, охлаждение, осушка, увлажнение и др.). 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).

Особенности установок

возможность установки оборудования стандартного исполнения в различных по назначению помещениях;

высокая стабильность и прочность корпуса;

простота монтажа позволяет доставлять установки в разборном виде при сложных условиях поставки;

возможность выбора материала панелей установки: оцинкованная сталь, алюминий, высококачественная нержавеющая сталь и др.,

различные варианты толщины изоляции: 25 и 40мм (в стандартном исполнении) до 70мм (по запросу), в качестве изоляции используется минеральная вата;

все элементы (вентилятор, теплообменники и др.) легко извлекаются для обслуживания или заменяются;

оборудование отличается законченностью технических и эстетических решений;

оборудование используется как для внутреннего, так и для наружного монтажа.

Установки по условиям размещения выпускаются в двух исполнениях:

- для эксплуатации в закрытых помещениях;
- для эксплуатации на открытом воздухе (наружное исполнение).

Дополнительно могут выпускаться в специальных исполнениях:

- в северном, гигиеническом и взрывобезопасном.

По заданию заказчика оснащаются приборами автоматики и управления, обеспечивающими регулирование указанных параметров воздуха в заданных диапазонах.

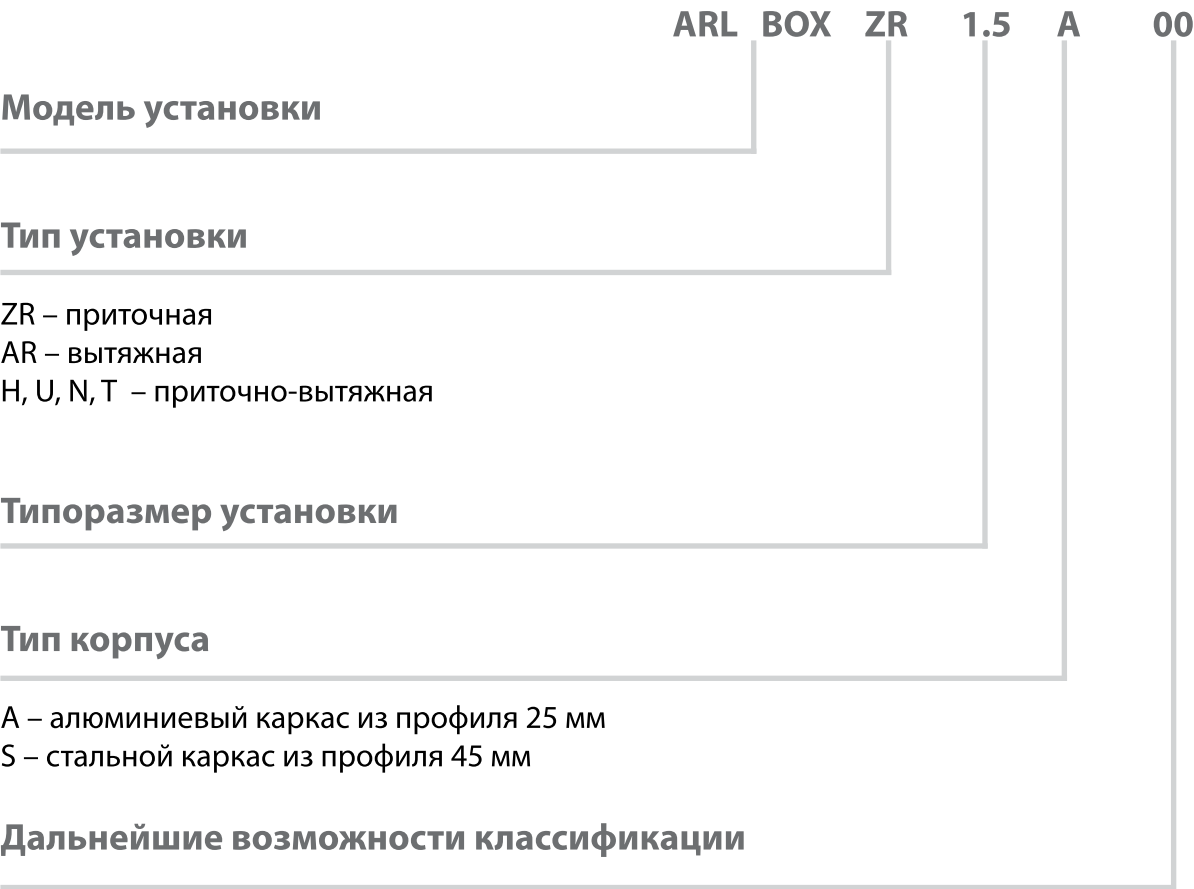
При эксплуатации кондиционеры и вентиляционные установки не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и при непосредственном контакте не оказывают вредного воздействия на организм человека. Обслуживание и эксплуатация кондиционеров не требуют особых мер предосторожности и применения вредных для окружающей среды технологических операций и средств.

Технологические процессы изготовления и сборки кондиционеров, высокая культура производства обеспечивает выпуск качественных изделий, соответствующих современным рыночным требованиям к вентиляционному оборудованию.

Типоразмерный ряд

Из унифицированного оборудования комплектуется параметрический ряд установок с номинальной производительностью по воздуху. Номинальная воздухопроизводительность, при разработке базовых установок, определена при скорости воздушного потока во фронтальном сечении воздухонагревателей установок от 2,5 до 3,5 м/с.

Условное обозначение установок



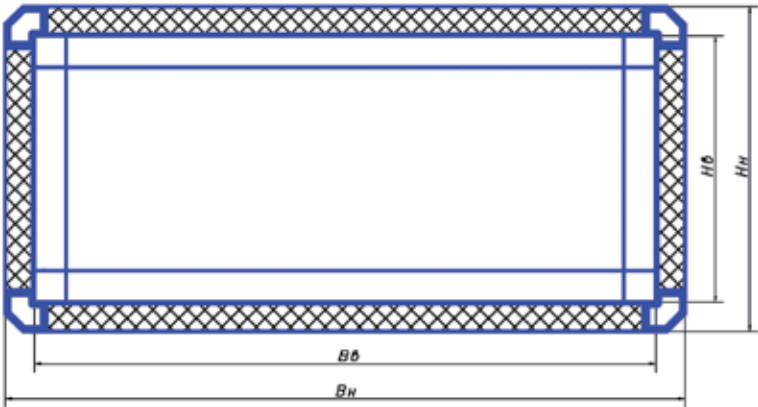
Параметрический ряд установок A-CLIMA

Типоразмер установки	1.5-03м	2.5-04м	2.5-05м
Номинальная производительность по воздуху, м ³ /ч	1500	2000	3000
Тип корпуса	А		

Типоразмер установки	4.5	6.5	9	13.5	18	22.5	27	30	40	48	54	62	72	90
Номинальная производительность по воздуху, м ³ /ч	4500	6500	9000	13500	18000	22500	27000	30000	40000	48000	54000	62000	72000	90000
Тип корпуса	А S					S								

Габаритные размеры типоразмерного ряда установок A-CLIMA с
алюминиевым каркасом из профиля 25мм плоского исполнения

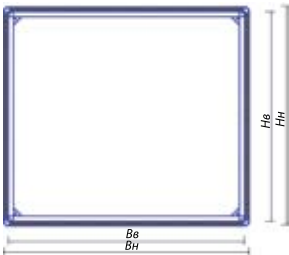
Типоразмер установки	Вн	Нн	Вв	Нв
1.5-03м	670	370	610	310
2.5-04м	800	370	740	310
2.5-04м	1020	370	960	310



Габаритные размеры типоразмерного ряда установок A-CLIMA с
алюминиевым каркасом из профиля 25мм.

Типоразмер установки	Нн	Вн	Нв	Вв
4.5	720	720	660	660
6.5	720	1040	660	980
9	1040	1040	980	980
13.5	1040	1380	980	1320
18	1380	1380	1320	1320

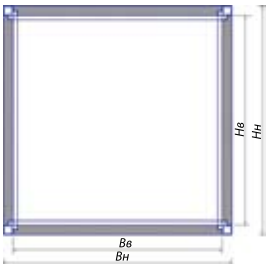
Примечание: Длина установки определяется при заказе в зависимости от набора секций



Габаритные размеры типоразмерного ряда установок A-CLIMA со
стальным каркасом из профиля 40мм.

Типоразмер установки	Нн	Вн	Нв	Вв
4.5	730	730	640	640
6.5	1050	730	960	640
9	1050	1050	960	960
13.5	1350	1050	1260	960
18	1350	1350	1260	1260
22.5	1680	1350	1590	1260
27	1680	1680	1590	1590
30	1980	1680	1890	1590
40	1980	1980	1890	1890
48	2220	1980	2130	1890
54	2220	2220	2130	2130
62	2530	2220	2440	2130
72	2530	2530	2440	2440
90	2830	2530	2740	2440

Примечание: Длина установки определяется при заказе в зависимости от набора секций



Исполнение установок возможно с правой или левой сторонами обслуживания (определяется по направлению движения воздуха). На стороне обслуживания размещаются открывающиеся двери, патрубки теплообменников и т.д.

УСТАНОВКИ СПЕЦИАЛЬНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Функциональные и конструктивные характеристики установок позволяют выполнять их в соответствии с техническим заданием заказчика, учитывая все особенности и отличия от типовых вариантов, приведенных в настоящем каталоге.

Варианты исполнения установок, не описанные в настоящем каталоге:

плоские установки – применяются при стесненных условиях размещения оборудования (в подшивном потолке, вентиляционных шахтах и т.д.);

наружного исполнения – при отсутствии места в здании для размещения оборудования (устанавливаются на покрытии зданий, на специальных площадках и т.д.);

гигиенического исполнения - при наличии специальных требований к качеству очистки воздуха (в медицинских учреждениях, операционных залах, на химическом и фармакологическом производствах и др.);

установки с вертикальным расположением секций – при дефиците площади для размещения оборудования и др;

полукаркасная конструкция – при использовании установок большой производительности до $200000\text{ м}^3/\text{ч}$. Конструкция корпуса обеспечивает высокую стабильность и прочность корпуса; например: при избыточном давлении или разрежении в 2500 Па деформация корпуса установки шириной 3200 мм составляет 5 мм .



КОНСТРУКЦИЯ КОРПУСА

Каркас и панели корпуса

Установки собираются из секций, предназначенных для различных операций по обработке воздуха. Для всех секций установок определенной производительности размеры поперечного сечения остаются постоянными.

A-CLIMA предлагает несколько вариантов исполнения корпуса вентиляционной установки:

1. Каркасно-панельная.
2. Полукаркасная конструкция.

1. Корпус для внутреннего монтажа представляет собой каркас из стоек и ригелей и теплозвукоизолирующих панелей трехслойной конструкции и собирается из стандартных деталей:

- алюминиевый или стальной полый профиль;
- пластмассовый или стальной угловой соединитель;
- панель толщиной 25 или 40 мм



Корпус каркасно-панельной установки

Технические характеристики ограждающих панелей

Толщина стенки корпуса, мм	Толщина листа, внутреннего/ внешнего, мм	Средняя величина звукоизоляции, дБ	Коэффициент теплопередачи, Вт/(м ² •К)
25	0,75 / 0,75	27	1,40
40	1,0 / 0,75	28	0,88

Примечание: Площадь «тепловых мостиков» не более 1% площади наружной поверхности.

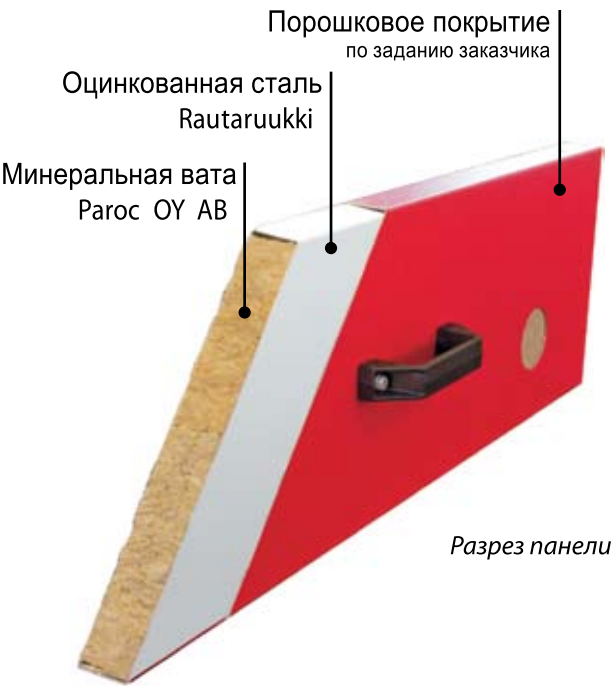
2. Принцип построения установок полукаркасной конструкции заключается в следующем: на основании (рама из профилированного стального проката) устанавливается каркас установки. Каркас представляет собой единую конструкцию, состоящей из горизонтальных ригелей и стоек (специальные стальные профили), соединенных болтовым соединением с потолком и полом.

Для обеспечения доступа к оборудованию, размещаемому в корпусе, устанавливаются съемные панели или герметичные двери.



Полукаркасная конструкция

Панель представляет собой трехслойную конструкцию из двух листов оцинкованной стали (по заказу изготавливается с покрытием или из нержавеющей стали) и слоя изоляции между ними из минераловатных плит толщиной 25 или 40 мм плотностью 90 кг/м³. Стыки между панелями и профилем герметизируются.



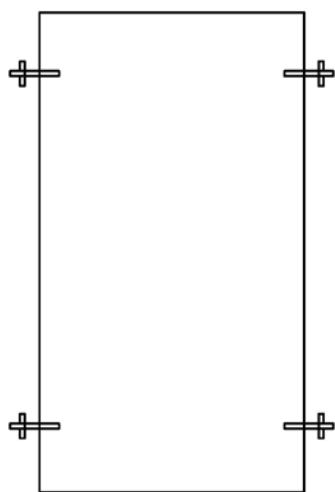
Разрез панели

Герметичные двери

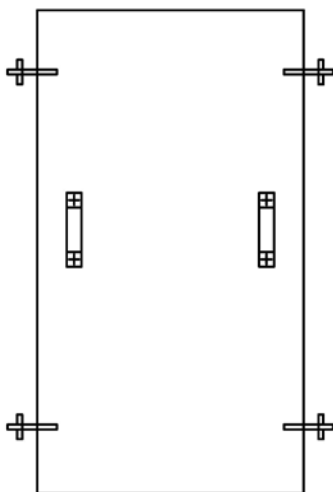
Герметичные двери выполняются для обеспечения доступа к оборудованию, размещенному в секции. Двери имеют 6 исполнений: Исполнения 11, 12, 13 выполняются в виде съемной панели, закрепляемой с помощью зажимов с барашками. Исполнения 21, 22, 23 - в виде двери на 2(3) шарнирах, закрепляемой с помощью зажимов с барашками или задвижек с поворотным рычагом. Для удобства открывания на панель могут устанавливаться одна или две ручки.

Дополнительно к комплекту возможна поставка смотрового стекла диаметром 250 мм.

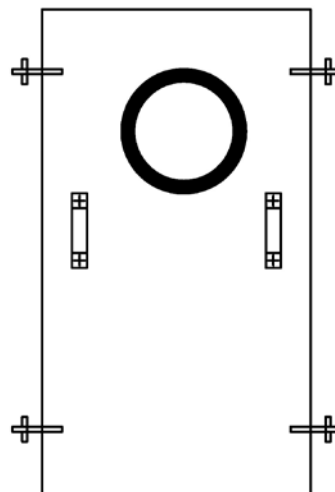
Исполнение 11



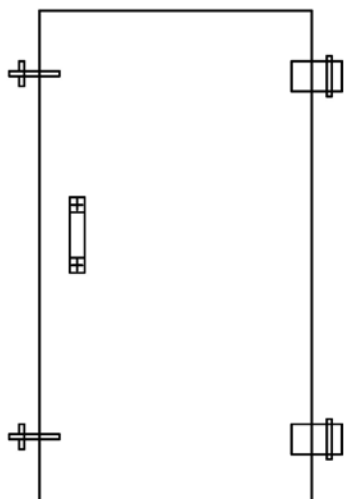
Исполнение 12



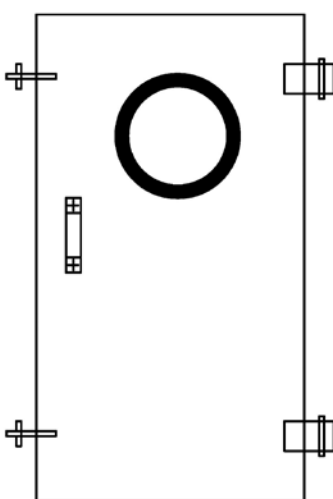
Исполнение 13



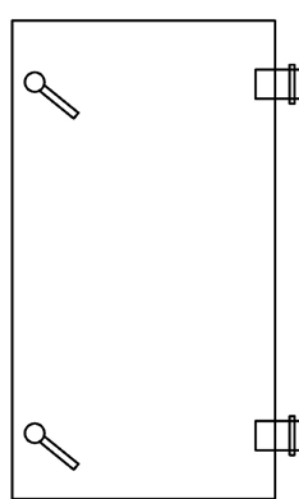
Исполнение 21



Исполнение 22



Исполнение 23

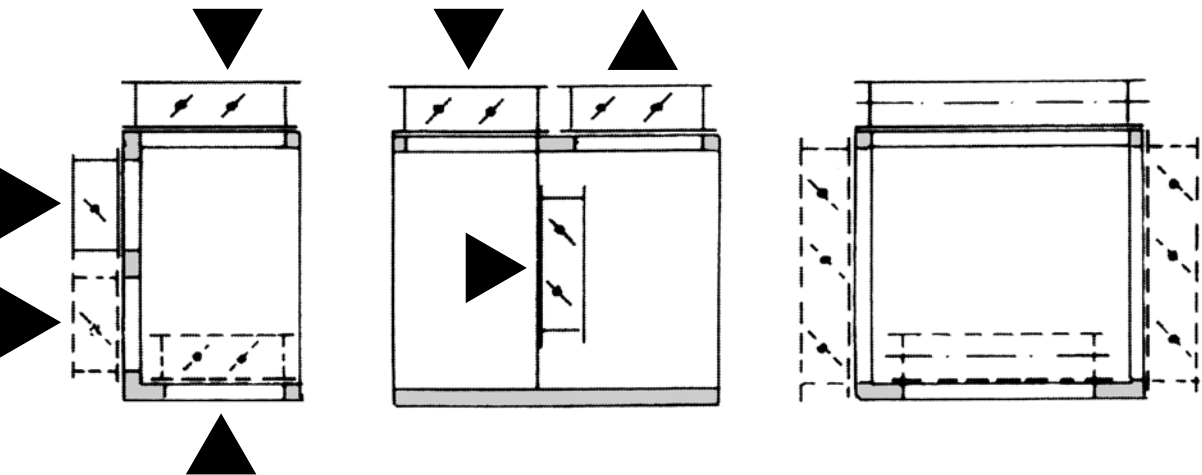


Варианты исполнения герметичных дверей

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СЕКЦИИ

Секции приемная и смесительная

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 клапанов воздушных. Секции могут выполняться без клапанов, с одним, двумя или тремя воздушными клапанами.

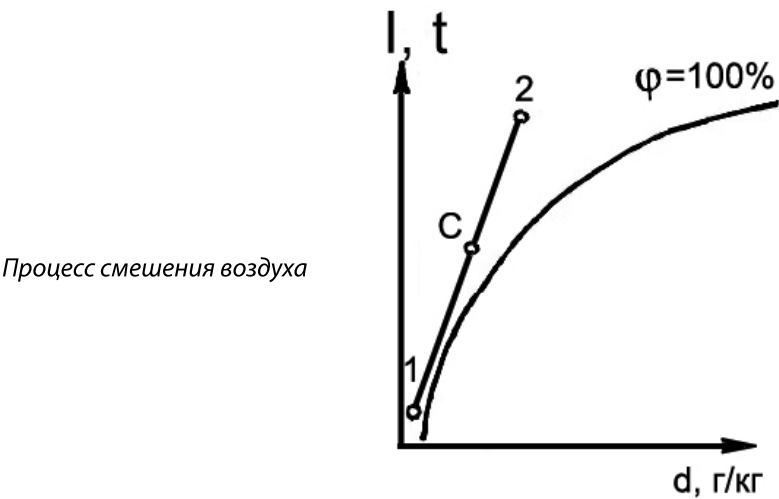


Конструкции приемных и смесительных секций

Примечание: пунктиром указаны возможные места размещения воздушного клапана.

Справка

Процессы смешения. Процессы смешения влажного воздуха изображаются на $I - d$ -диаграмме прямым отрезком, соединяющим исходные состояния смешиваемого воздуха.



Параметры смеси воздуха исходных состояний 1 и 2:

температура

$$t_c = \frac{G_1 \cdot t_1 + G_2 \cdot t_2}{G_1 + G_2}, ^\circ\text{C};$$

влажностное содержание

$$d_c = \frac{G_1 \cdot d_1 + G_2 \cdot d_2}{G_1 + G_2}, \text{ г/кг};$$

энтальпия

$$l_c = \frac{G_1 \cdot l_1 + G_2 \cdot l_2}{G_1 + G_2}, \text{ кДж/кг},$$

где G_1, G_2 - массовые расходы воздуха состояний 1 и 2, кг/ч;

t_1, t_2 - температура воздуха состояний 1 и 2, $^\circ\text{C}$;

t_c - температура смеси воздуха, $^\circ\text{C}$;

d_1, d_2 - влажностное содержание воздуха состояний 1 и 2, г/кг;

d_c - влажностное содержание смеси воздуха, г/кг;

l_1, l_2 - энтальпия воздуха состояний 1 и 2, кДж/кг;

l_c - энтальпия смеси воздуха, кДж/кг.

Если обозначить отношение компонентов смеси G_1/G_2 через n , то можно получить

$$n = \frac{t_2 - t_c}{t_c - t_1} = \frac{d_2 - d_c}{d_c - d_1} = \frac{h_2 - h_c}{h_c - h_1}$$

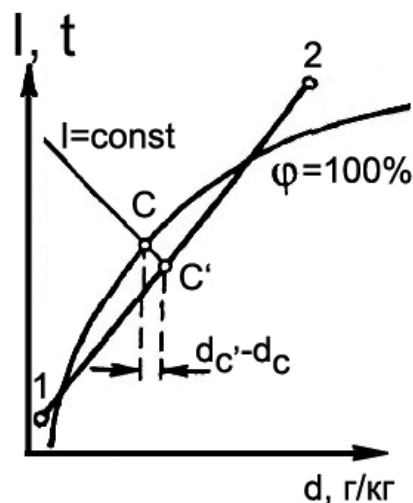
из пропорции

$$\frac{G_1}{G_2} = \frac{n}{1}$$

следует, что точка смеси C делит линию 1-2 на отрезки, которые обратно пропорциональны расходам воздуха 1-го и 2-го состояний.

Чтобы найти точку, характеризующую параметры смеси, нужно отрезок 1-2 разделить на $n+1$ частей и отложить отрезок, равный единице, от точки 1, входящей n частями в смесь. При смешении масс ненасыщенного воздуха состояний 1 и 2 можно получить пересыщенную смесь. Точка смеси C' при этом перейдет в более устойчивое состояние на кривую насыщения $\varphi=100\%$ - в точку C ; при этом на каждый килограмм сухого воздуха в смеси, приходится $(d_c' - d_c)$ г/кг (влаги). Чтобы избежать выпадения конденсата при смешении воздуха, следует предусмотреть предварительный подогрев наружного воздуха.

Процесс смешения при $l = \text{const}$



СЕКЦИЯ ФИЛЬТРОВ

Классификация фильтров и фильтрующих материалов

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.

В зависимости от эффективности очистки по атмосферной и синтетической пыли фильтры делятся на классы.

Классификация фильтров

Классификация фильтров по DIN 24185, T1, 1980			Классификация фильтров по EN 779			Классификация фильтров по DIN 24184, T100, 1978		
Класс филь-тра	Степень очистки, %		Класс филь-тра	Степень очистки, %		Класс филь-тра	Степень очистки, %	
	По синтетической пыли, Am, %	По атмосферной пыли, Am, %		По синтетической пыли, Am, %	По атмосферной пыли, Am, %		По синтетической пыли, Am, %	По атмосферной пыли, Am, %
EU1	Am<65	-	G1	Am<65	-	A	Am<65	
EU2	65≤Am<80	-	G2	65≤Am<80	-	B1	65≤Am<80	
EU3	80≤Am<90	-	G3	80≤Am<90	-	B2	80≤Am<95	30≤Em<45
EU4	90≤ Am	-	G4	90≤ Am	-			
EU5	-	40≤Em<60	F5	-	40≤Em<60	C1	-	45≤Em<75
EU6	-	60≤Em<80	F6	-	60≤Em<80			
EU7	-	80≤Em<90	F7	-	80≤Em<90	C2	-	75≤Em<90
EU8	-	90≤Em<95	F8	-	90≤Em<95	C3		90≤Em
EU9	-	95≤Em	F9	-	95≤Em		-	-

По размерам эффективно улавливаемых пылевых частиц, в установках A-CLIMA, применяются фильтры общего назначения двух типов:

- грубой очистки;
- тонкой очистки.

Рекомендуемые классы фильтров для очистки воздуха в помещениях различного назначения

Типы	Класс фильтра	Примеры применения
Грубая очистка	EU1	Производственные и бытовые помещения при незначительных требованиях к чистоте воздуха
	EU2	
	EU3	
	EU4	
Тонкая очистка	EU5	Производственные помещения - для защиты оборудования в приточных установках и кондиционерах
	EU6	Школы, магазины, помещения точной механики - фильтры предварительной очистки для фильтров более высокой степени очистки
	EU7	Административные помещения - палаты по уходу за больными. Компьютерные помещения, серверные, коммутаторы, радио- и телестудии, лаборатории
	EU8	Больницы Производственные помещения:
	EU9	• для производства лекарств; • производства оптических приборов; • электронного приборостроения. Фильтры предварительной очистки для фильтров из взвешенного вещества



Типы и характеристики фильтров

Конструктивно фильтры могут быть панельными и карманными. Все фильтры крепятся герметично, на специальной раме, таким образом, чтобы была возможна их замена.

Панельные фильтры.

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

Фильтрующий материал: комбинация стекло- и синтетических волокон.

Класс фильтра: EU4.

Рекомендуемый конечный перепад давления: 225 Па. Максимальная рабочая температура – 70°C.

Для грубой очистки воздуха, содержащего жир, применяются металлотканевые фильтры. Загрязненные металлотканевые фильтры промываются водой.



Карманные фильтры

Карманные фильтры грубой очистки предназначены для использования в качестве фильтра первой ступени установок обработки воздуха. Мешки с фиксированной конфигурацией собираются в общей раме повышенной прочности.

Фильтрующий материал: синтетическое волокно.

Материал рамы: оцинкованная сталь.

Максимальная рабочая температура – 70°C при относительной влажности 100%.

Рекомендуемое конечное падение давления - 250 Па.

Класс фильтра: EU3 - EU4.

Карманные фильтры тонкой очистки предназначены для использования в качестве фильтра первой (EU5) или второй ступени установок обработки воздуха.

Мешки с фиксированной конфигурацией собираются в общей раме повышенной прочности. Свободные части мешков фиксируются на одинаковом расстоянии друг от друга с помощью специальной дистанцирующей ленты. Это обеспечивает низкие потери давления воздуха и длительный срок службы.

Фильтрующий материал: стекловолоконный материал.

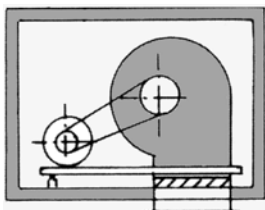
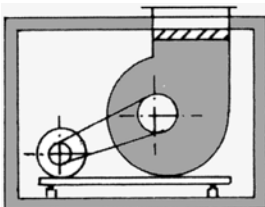
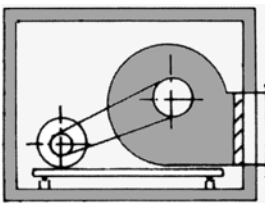
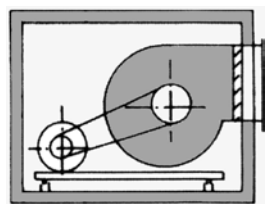
Материал рамы: оцинкованная сталь.

Максимальная рабочая температура: 90°C при относительной влажности 100%.

Класс фильтра: EU5 – EU9.



СЕКЦИЯ ВЕНТИЛЯТОРА



В корпусе вентиляторной секции размещаются радиальные вентиляторы общего назначения. Вентиляторы предназначены для перемещения воздуха и других газовых сред, агрессивность которых по отношению к углеродистым сталям обыкновенного качества не выше агрессивности воздуха; с температурой от минус 40°C до плюс 40°C, не содержащих липких веществ, волокнистых материалов, с содержанием пыли и других твердых примесей не более 10 мг/м³.

В корпусе секции вентиляционный агрегат 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.

Секция вентилятора выполняется в различных модификациях в зависимости от места выхода воздушного потока. Направление выпуска воздуха устанавливается при заказе установки в соответствии с рисунком.

Для обеспечения широкого диапазона производительности и оптимального уровня энергопотребления используются рабочие колеса как с лопатками загнутыми вперед, так и с лопатками загнутыми назад. Это позволяет наиболее точно выбрать типоразмер вентилятора в зависимости от требований к рабочим характеристикам, таким как напор, расход, уровень шума, коэффициент полезного действия.

Общая характеристика вентиляторов

Вид лопаток рабочего колеса	Общие сведения
Загнутые вперед	Компактный вентилятор, обеспечивающий заданные давление и производительность со сравнительно малой частотой вращения рабочего колеса. Изменение аэродинамических характеристик системы вентиляции вызывает незначительные изменения в полном давлении. Низкий уровень шума. Рекомендуется для дроссельного регулирования.
Загнутые назад	Высокий КПД. Следует выбирать для систем с постоянным и переменным расходом воздуха, если важно малое потребление энергии (низкие эксплуатационные расходы). Пригоден для управления с помощью направляющего аппарата.



Варианты исполнения вентиляторов

Вентиляторы применяются следующих конструктивных исполнений:

- исполнение 1 – вентиляторы с непосредственным приводом;
- исполнение 4 – вентиляторы с ременным приводом одностороннего всасывания;
- исполнение 7 – вентиляторы с ременным приводом двустороннего всасывания.

Прямоточные (без спирального корпуса) радиальные вентиляторы с непосредственным приводом со стандартным электродвигателем

Прямоточные радиальные вентиляторы с непосредственным приводом обеспечивают подачу воздуха в диапазоне до 57000 м³/ч и полное давление – до 2300 Па. Для регулирования производительности установок вентиляторы поставляются с преобразователями частоты питающего тока.

Данные вентиляторы обладают высокой эффективностью в широких пределах скоростей при одновременном сохранении низкого уровня шума.



Радиальные вентиляторы с электродвигателем с внешним ротором

Особенностью этих вентиляторов является размещение электродвигателя внутри рабочего колеса вентилятора (электродвигатель с внешним ротором). Габариты вентилятора в этом случае значительно меньше по сравнению с исполнением радиального вентилятора со «стандартным» (асинхронным, с вращающимся ротором) электродвигателем.

Расположенный снаружи ротор исключает потребность в принудительном охлаждении двигателя.

Возможность ступенчатого и плавного регулирования с помощью трансформаторных и электронных устройств.



Радиальные вентиляторы с клиноременной передачей

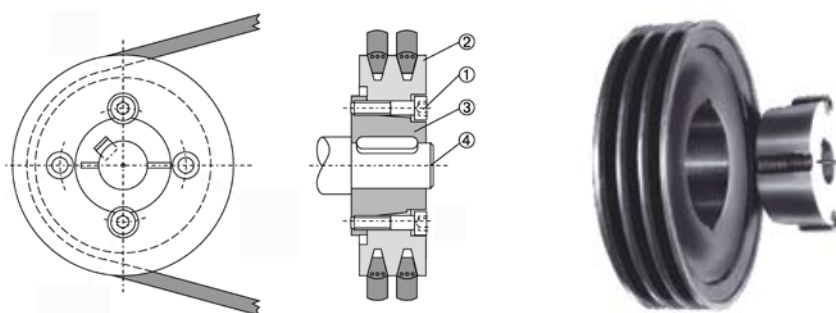
Вентиляторы с клиноременной передачей применяются одно- и двухстороннего всасывания.

Вентилятор размещается на несущей раме, имеющей подвижные салазки для регулирования натяжения клиноременной передачи. Для вентиляторов больших типоразмеров используется усиленная рама.



Регулирование производительности вентиляторов

1. вентиляторы со стандартным электродвигателем - регулируются с использованием частотных преобразователей;
2. вентиляторы с электродвигателем с внешним ротором - для регулирования комплектуются регуляторами трансформаторного типа;
3. вентиляторы со стандартным электродвигателем с клиноременной передачей - производительность можно изменять, устанавливая шкивы иного размера. Конструкция крепления шкива обеспечивает быстрый и удобный монтаж и демонтаж шкива на валу вентилятора и электродвигателя. Надежность фиксации шкивов обеспечивается коническими втулками.

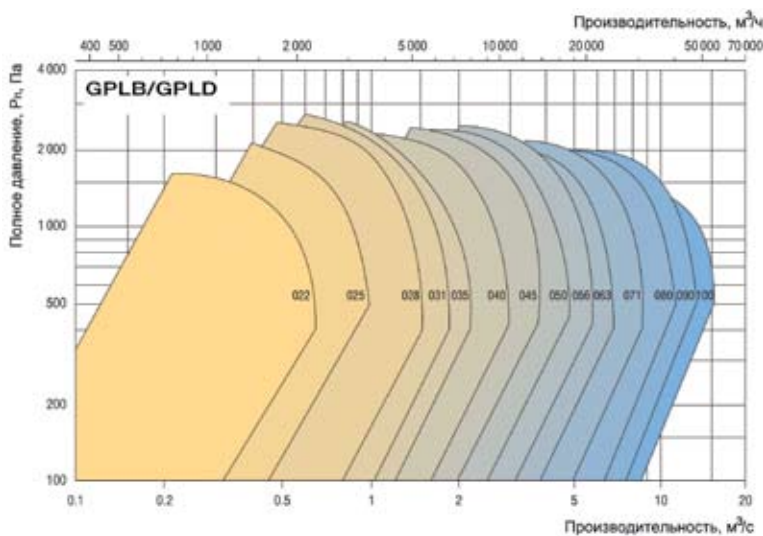


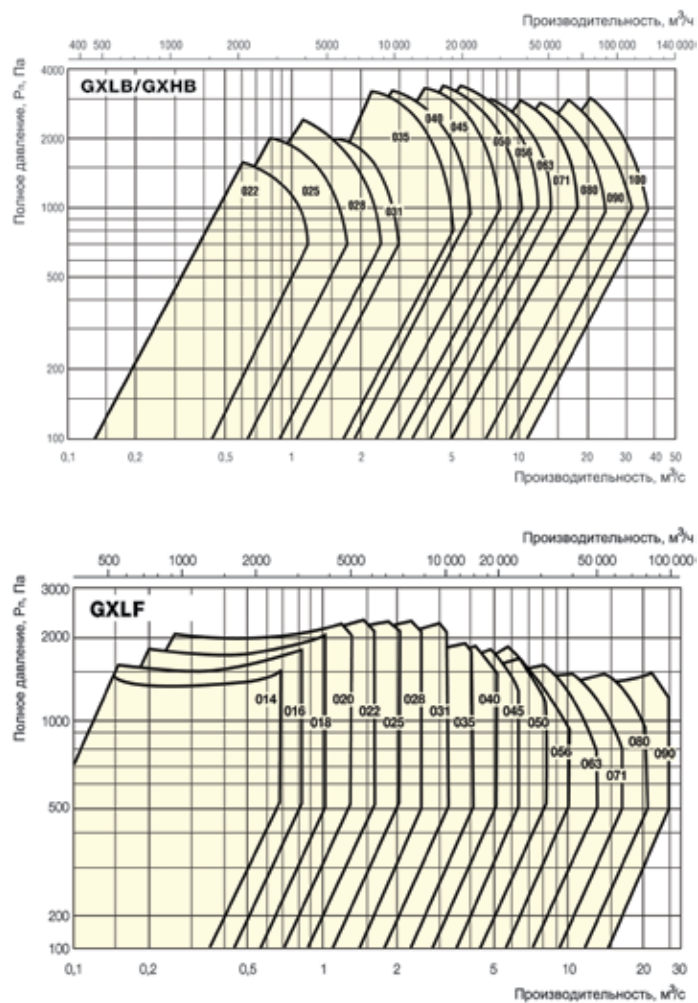
Шкив клиноременной передачи

1 – болт; 2 – обод; 3 – ступица; 4 – вал; 5 – ключ

Типоразмер вентилятора подбирается по наибольшему КПД в заданной рабочей точке. Характеристики вентиляторов приведены для нормальных условий (плотность $1,2 \text{ кг/м}^3$, барометрическое давление $101,34 \text{ кПа}$, температура плюс 20°C и относительная влажность 50%).

Сводные графики характеристик вентиляторов (границы, рекомендуемые по энергетическим показателям).





Допустимые отклонения по Стандарту DIN 24166

DIN 24166	Класс допустимых оклонений		
	1	2	3
Воздушный поток qv:	± 2,5%	± 5,0%	± 10,0%
Уровень давления, Δpt:	± 2,5%	± 5,0%	± 10,0%
Потребляемая мощность на валу*, P:	± 3,0%	± 8,0%	± 16,0%
Коэффициент полезного действия**, h:	- 2,0%	- 5,0%	-
Уровень звуковой мощности по шкале A*, LWA:	+ 3 dB	+ 4 dB	+ 6 дБ

* Допустимое отрицательное отклонение; ** Допустимое положительное отклонение

Для вентиляторов, перемещающих воздух и газ, которые имеют плотность, отличающуюся от 1,2 кг/м³, аэродинамические характеристики должны пересчитываться по ГОСТ 10616-90. Если существует вероятность того, что вентилятор будет работать в нерасчетных режимах, рекомендуется выбирать электродвигатель с установочной мощностью на 15-20% выше расчетной.

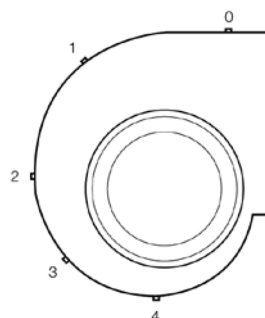
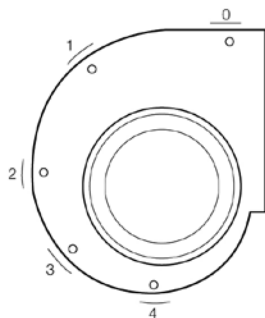
Дополнительное оборудование

Инспекционная крышка

Инспекционная крышка крепится на задней стороне вентилятора.

Выполнена из листовой оцинкованной стали.

Расположение на кожухе вентилятора в положениях 0 - 4.



Дренаж

Дренаж предусматривается в нижней точке корпуса вентилятора.

Расположение на кожухе вентилятора в положениях 0 - 4.

Внимание! Расположение инспекционной крышки и дренажа зависит от направления выпуска воздуха.

Окрашивание

Эпоксидное покрытие.

Эпоксидный порошок подходит для покраски элементов, которые подвергаются механическому или химическому воздействию. Он обладает прекрасным антикоррозийным свойством и может противостоять кислотам, щелочам, пластичным смазкам и растворителям.

СЕКЦИЯ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ

Секция воздушонагревателя предназначена для нагрева воздуха, подаваемого установкой в обслуживаемое помещение. Секция воздушонагревателя состоит из корпуса и собственно воздушонагревателя.

Воздушонагреватели применяются четырех типов: водяные; паровые; электрические и газовые.

В зависимости от типоразмера установки могут быть установлены один, два или три теплообменника параллельно по воздуху.

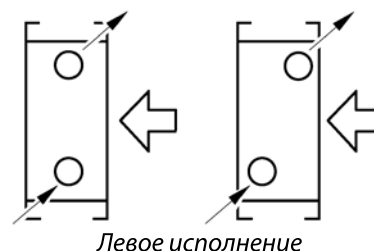
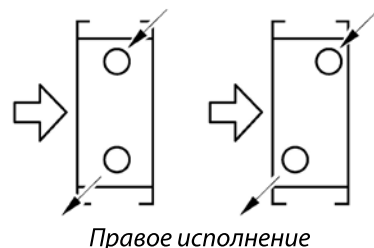


Водяные воздушонагреватели

Водяные воздушонагреватели представляют собой медно-алюминиевые теплообменники, поверхность нагрева которых образована пучком медных труб, оребренных напрессованными на них штампованными пластинами из алюминиевой фольги. Температура теплоносителя не должна превышать 120°C; рабочее давление – 16 бар.

На коллекторах воздушонагревателя расположены подводящие и отводящие патрубки. Присоединение патрубков к водяной сети производится на муфтах или на фланцах, накручиваемых на патрубки.

При расчете водяных воздушонагревателей принимается противоточная схема движения теплообменивающегося сред.



Паровые воздушонагреватели

Паровые воздушонагреватели - стальные теплообменники, устанавливаемые в корпус. Подвод пара в зависимости от типа воздушонагревателя выполняется горизонтально или вертикально. Подача пара в теплообменник производится сверху, а отвод - снизу.

В зависимости от типоразмера установки количество патрубков может быть один или более. Присоединение воздушонагревателя 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 воздушных клапанов с электроприводом.



Электрические воздухонагреватели



Электрические воздухонагреватели применяются для нагревания воздуха, не содержащего частиц пыли, агрессивных примесей или горючих газов. Нагревательные элементы состоят из спиралей, закрепленных на керамических изоляторах (по DIN 40685). Изоляторы устанавливаются на алюминиевой раме.

Для контроля температуры поверхности используется биметаллическое реле температуры. При достижении на поверхности корпуса температуры 75°C реле отключает питание. Коммутационная способность реле – 230 В/10 А.

Подключение питания производится на клеммной колодке с пластмассовой крышкой. Электрическая схема всей приточной установки обеспечивает работу электронагревателя только при наличии движущегося воздушного потока.

Газовый воздухонагреватель



Газовые воздухонагреватели применяются для нагревания воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха при непосредственном сжигании газа в камере сгорания. Применяются в приточных и рециркуляционных системах вентиляции и воздушного отопления.

Исполнение:

- камера сгорания с инверсией пламени имеет большую площадь теплообмена, выполняются из нержавеющей стали AISI 430. Для компенсации температурных расширений камеры сгорания имеют надёжную скользящую опору. Камера сгорания из AISI 430 обеспечивает нагрев (ΔT) воздуха до 80°C и работу с температурами воздуха до 120°C, под запрос модули выполняются из AISI 310 для нагрев воздуха до 150°C и работу с температурами воздуха до 300°C;
- кожухотрубный теплообменник. Трубы стандартного теплообменника изготавливается из огнеупорной стали S235JR, секции теплообменника, к которым они крепятся, из AISI 430. Теплообменник имеет удобный доступ для профилактики и чистки.

При работе с приточным воздухом в переходный период, в случае уменьшения мощности горелки на 30-50% от максимальной, возможна работа с продолжительной конденсацией продуктов сгорания внутри теплообменника. Стандартный теплообменный модуль не предназначен для работы в условиях длительной

конденсации. В этом случае необходимо заказывать агрегаты с исполнением теплообменника из нержавеющей стали AISI 409, а также организовывать слив конденсата из теплообменника.

Воздухонагреватели комплектуются только сертифицированными газовыми вентиляторными горелками. Подбор горелки осуществляется по мощности теплогенератора и противодавлению, создаваемому в камере сгорания; кроме этого учитывается длина сопла горелки.

Справка

Теплопроизводительность воздухонагревателя (калорифера)

$Q = G \cdot c \cdot (t_2 - t_1) / 3,6 = L \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1) / 3,6 = L \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1) \cdot 0,278$, Вт,
где G - массовый расход приточного воздуха, кг/ч;

$G = L \cdot \rho$, кг/ч,

здесь L - объемный расход приточного воздуха, м³/ч;

ρ - плотность воздуха, кг/м³; при температуре приточного воздуха 20°C - $\rho = 1,2$ кг/м³;

$c = 1,005$ кДж/(кг · °C) – удельная массовая теплоемкость воздуха;

t_2 - температура воздуха на выходе; °C;

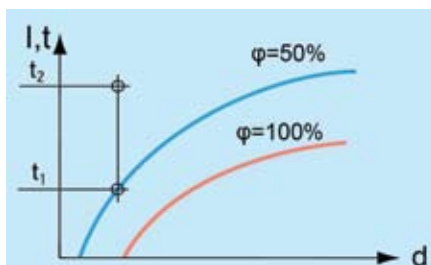
t_1 - температура воздуха на входе; °C.

Пример: $L = 5000$ м³/ч; $t_1 = -26$ °C; $t_2 = 20$ °C.

$Q = 5000 \cdot 1,2 \cdot 1,005 \cdot [20 - (-26)] / 3,6 = 77050$ Вт = 77,05 кВт.

Примерно: $Q = L \cdot 1,2 \cdot 1,005 \cdot 1,005 \cdot (t_2 - t_1) / 3,6 = 0,335 \cdot L \cdot (t_2 - t_1) \approx L \cdot (t_2 - t_1) / 3$, Вт;

$Q \approx 5000 \cdot [20 - (-26)] / 3 = 76670$ Вт ≈ 77 кВт



Расход теплоносителя в водяных воздухонагревателях

$$G_w = \frac{3,6 \cdot Q}{c_w \cdot (T_1 - T_2)}, \text{ кг/ч;}$$

где Q – теплопроизводительность воздухонагревателя, Вт;

$c_w = 4,186$ кДж/(кг · °C) – удельная массовая теплоемкость воды;

T_1 - температура теплоносителя на входе; °C.

T_2 - температура теплоносителя на выходе; °C;

Пример: $Q = 77050$ Вт, $T_1 = 95$ °C; $T_2 = 70$ °C.

$$G_w = \frac{3,6 \cdot 77050}{4,186 \cdot (95 - 70)} = 2650 \text{ кг/ч.}$$

$$G_w = \frac{3,6 \cdot Q}{4,186 \cdot (T_1 - T_2)} = 0,86 \cdot \frac{Q}{(T_1 - T_2)}, \text{ кг/ч;}$$

СЕКЦИЯ ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЯ

Секция воздухоохладителя предназначена для охлаждения и осушки воздуха, подаваемого установкой в обслуживаемое помещение. В корпусе устанавливаются воздухоохладитель (водяной или фреоновый), каплеуловитель и предусматривается поддон для сбора и отвода конденсата.

В секции воздухоохладителя скорость воздуха должна находиться в диапазоне от 2 до 5,0 м/с.

Водяной воздухоохладитель по конструкции аналогичен водяному воздухонагревателю – пластинчатый теплообменник с медными трубками и ребрами из алюминия. Присоединительные патрубки располагаются горизонтально. Максимальное рабочее давление – 16 бар. Регулирование теплопроизводительности производится трехходовым клапаном. Потери давления воды для воздухоохладителя – от 1,5 до 50 кПа.

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

Воздухоохладитель непосредственного испарения (фреоновый воздухоохладитель - испаритель холодильной установки) представляет собой теплообменник с медными трубками (от 4 до 8 рядов) и алюминиевыми ребрами. Расположение труб в пучке шахматное. В качестве хладагента (рабочей среды) используются хладоны R22, R407C, R134A, R410A. Минимальная температура кипения хладагента не должна быть ниже +2°C.

Подключение воздухоохладителей непосредственного испарения также выполняется по противоточной схеме. Фреоновые воздухоохладители могут быть одноступенчатыми и многоступенчатыми (определяется в проекте и указывается при заказе установки). Пример схемы подключения приведен на рисунке.

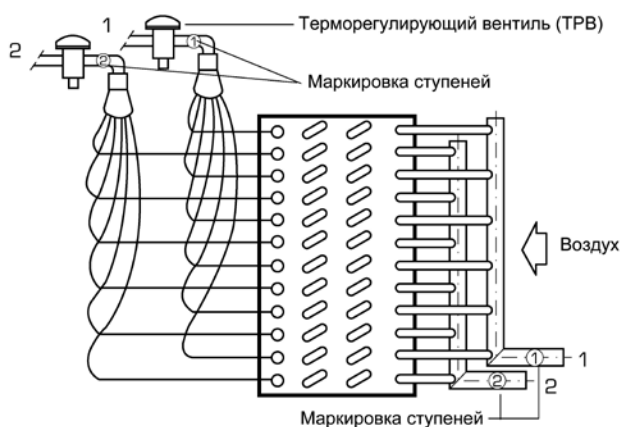


Схема подключения двухступенчатого фреонового воздухоохладителя

Справка

Холодопроизводительность воздухоохладителя

$$Q_x = G \cdot (I_2 - I_1) / 3,6 = L \cdot \rho \cdot (I_2 - I_1) / 3,6 = L \cdot \rho \cdot (I_2 - I_1) \cdot 0,278, \text{ Вт},$$

где G - массовый расход приточного воздуха, кг/ч;

$$G = L \cdot \rho, \text{ кг/ч},$$

здесь L - объемный расход приточного воздуха, м³/ч;

ρ - плотность воздуха, кг/м³; при температуре приточного воздуха 20°C - кг/м³;

I_2 - энтальпия воздуха на выходе из воздухоохладителя; кДж/кг;

I_1 - энтальпия воздуха на входе в воздухоохладитель; кДж/кг.

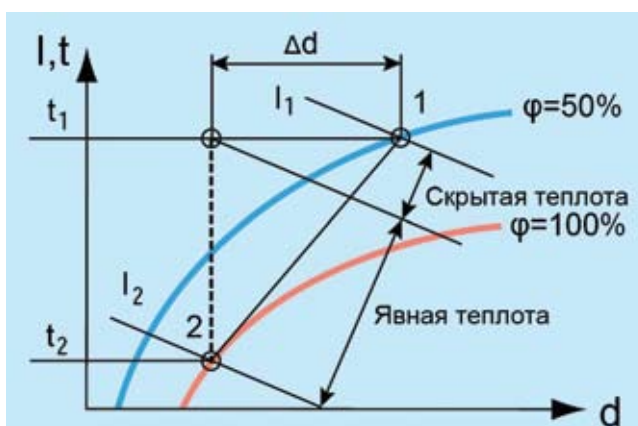
Пример: $L = 5000 \text{ м}^3/\text{ч}$; $t_1 = 25^\circ\text{C}$; $\phi_1 = 50\%$; $t_2 = 12^\circ\text{C}$; $\phi_2 = 100\%$.

По $I - d$ - диаграмме определяем: $I_1 = 50 \text{ кДж/кг}$; $I_2 = 33 \text{ кДж/кг}$.

$$Q_x = 5000 \cdot 1,2 \cdot (50 - 33) / 3,6 = 28330 \text{ Вт} = 28,33 \text{ кВт}.$$

Примерно: $Q = L \cdot 1,2 \cdot (I_2 - I_1) / 3,6 = 0,333 \cdot L \cdot (I_2 - I_1) \approx L \cdot (I_2 - I_1) / 3, \text{ Вт};$

$$Q \approx 5000 \cdot (50 - 33) / 3 = 28330 \text{ Вт} \approx 28 \text{ кВт}.$$



Расход холодоносителя

$$G_x = \frac{3,6 \cdot Q_x}{c_w \cdot (t_{wk} - t_{wn})}, \text{ кг/ч};$$

где Q_x - холодопроизводительность воздухоохладителя, Вт;

$c_w = 4,186 \text{ кДж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$ - удельная массовая теплоемкость воды;

t_{wk} - температура холодоносителя на выходе из воздухоохладителя; °C;

t_{wn} - температура холодоносителя на входе в воздухоохладитель; °C.

Пример: $Q_x = 28330 \text{ Вт}$, $t_{wn} = 7^\circ\text{C}$; $t_{wk} = 12^\circ\text{C}$.

$$G_x = \frac{3,6 \cdot 28330}{4,186 \cdot (12 - 7)} = 4870 \text{ кг/ч}.$$

$$G_x = \frac{3,6 \cdot Q_x}{4,186 \cdot (t_{wk} - t_{wn})} = 0,86 \cdot \frac{Q_x}{(t_{wk} - t_{wn})}, \text{ кг/ч}.$$

Количество сконденсированных паров воды при осушке воздуха

$$G_w^{\text{конд}} = G \cdot (d_1 - d_2) \cdot 10^{-3}, \text{ кг/ч}.$$

СЕКЦИЯ УВЛАЖНИТЕЛЯ

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

В установках A-CLIMA возможно применение увлажнителей следующих типов:

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

Сотовые увлажнители

Испарительные (сотовые) увлажнители 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.

Увлажнители выпускаются с номинальными коэффициентами адиабатической эффективности $E_A = 65, 85, 95\%$.

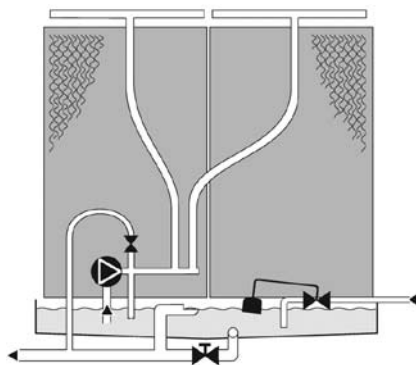
Применяются две модели сотового увлажнителя:

- с обратным водоснабжением;
- с прямым водоснабжением.



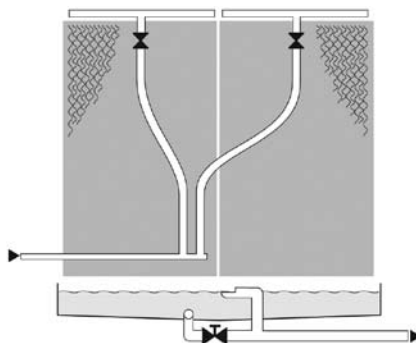
Увлажнители с обратным водоснабжением

На орошение насадки подается вода, забираемая циркуляционным насосом из поддона. Из системы холодного водоснабжения восполняется испарившаяся часть воды и вода, сбрасываемая в канализацию для поддержания постоянной концентрации солей.



Увлажнители с прямым водоснабжением

Орошение насадки производится водой из холодного водопровода. Модели прямого водоснабжения 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 3,5 м/с и более для предотвращения уноса капель воды должен быть установлен каплеуловитель.

Камеры орошения

Камеры орошения, предназначенные для адиабатической и политропической (по заказу) обработки воздуха, представляют собой тепловлагообменное устройство, в котором воздух обрабатывается распыленной водой.

Камеры орошения монтируются на поддоне, снабженном автоматическим шаровым клапаном, переливным устройством и фильтром для очистки рециркуляционной воды. В герметическом корпусе камеры имеются дождевое пространство с оросительной системой, воздухораспределитель на входе и каплеуловитель на выходе воздуха из камеры. Вода из поддона по трубопроводам с помощью насоса подается к форсункам и распыляется навстречу потоку воздуха.



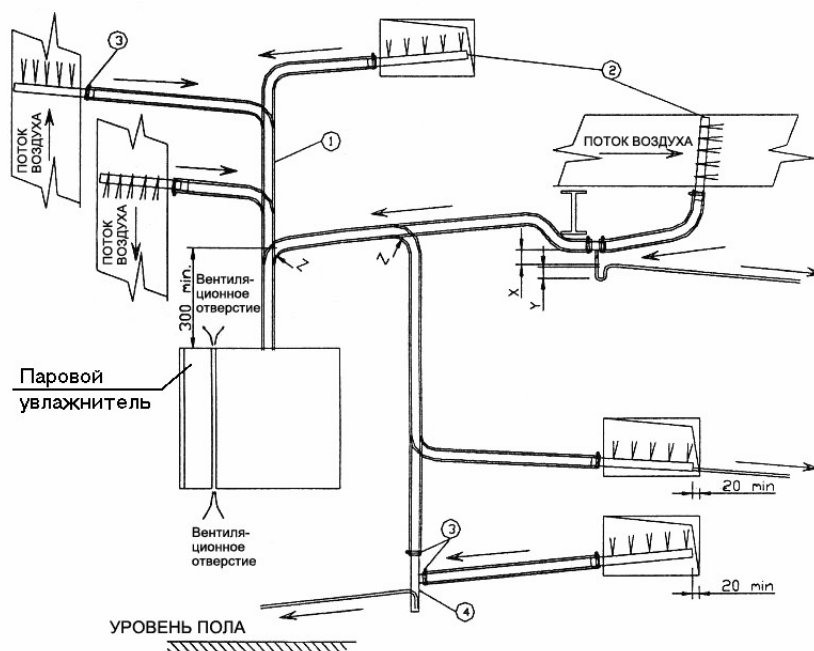
Паровые увлажнители



Паровые увлажнители применяются для изотермического увлажнения воздуха. Выработка насыщенного пара производится в паровом увлажнителе, размещаемом рядом с установкой. В качестве парового увлажнителя применяются электродные котлы или с трубчатыми электронагревателями (ТЭНами). В электродных котлах вода нагревается и испаряется при прохождении через нее тока между специальными электродами, располагаемыми в паровом цилиндре.

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 установлены непосредственно в приточном воздуховоде.

Принципиальная схема парового увлажнения приточного воздуха приведена на рисунке. Для обеспечения надежного отвода конденсата парораспределительные трубки устанавливаются под уклоном 8%. В этом случае нет необходимости в установке дополнительного конденсатоотводчика.



Принципиальная схема парового увлажнения воздуха
1 – изолированный паропровод; 2 – парораспределительные трубки;
3 – зажим шланга; 4 – конденсатоотводчик

Справка

Адиабатический процесс обработки воздуха (увлажнения и охлаждения при постоянной энтальпии) имеет место при использовании рециркуляционной воды в сотовых увлажнителях или камерах орошения. Характеристикой процесса является коэффициент адиабатической эффективности, который показывает, насколько полно протекает теплообмен между воздухом и водой.

Коэффициент адиабатической эффективности

$$E_A = \frac{d_2 - d_1}{d_{\max} - d_1} \cdot 100\%;$$

$$E_A = \frac{t_2 - t_1}{t_M - t_1} \cdot 100\%;$$

где E_A - коэффициент адиабатической эффективности, %;

d_2 - влагосодержание воздуха на выходе из увлажнителя, г/кг;

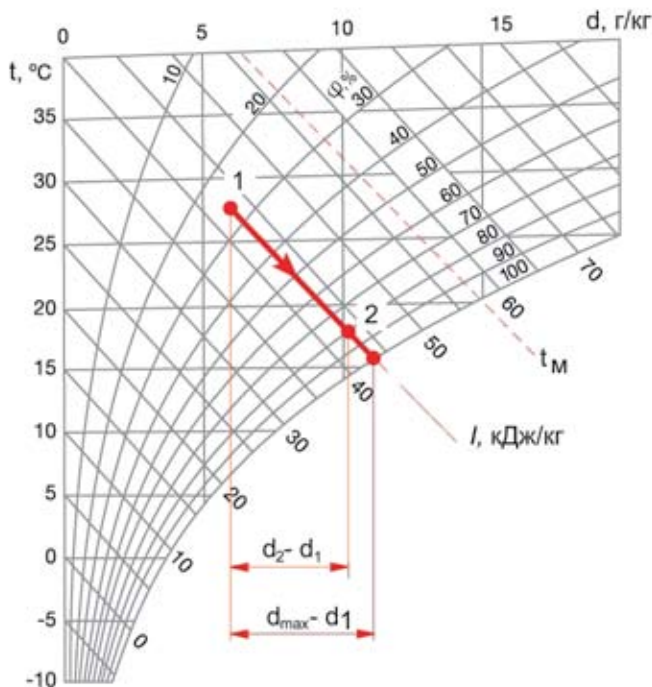
d_1 - влагосодержание воздуха на входе в увлажнитель, г/кг;

$d_{\max}$ - влагосодержание воздуха в точке насыщения, г/кг;

t_2 - температура воздуха по сухому термометру на выходе из увлажнителя, °С;

t_1 - температура воздуха по сухому термометру на входе в увлажнитель, °С;

t_M - температура воздуха по мокрому термометру, °С.



Процесс адиабатического увлажнения

Влагосодержание воздуха на выходе из испарителя при известной адиабатической эффективности

$$d_2 = d_1 + \frac{E_A}{100} \cdot (d_{\max} - d_1) \text{ г/кг.}$$

Температура воздуха по сухому термометру на выходе из увлажнителя при известной адиабатической эффективности

$$t_2 = t_1 + \frac{E_A}{100} \cdot (t_M - t_1), \text{ } ^\circ\text{C.}$$

Расход воды для адиабатического увлажнения воздуха

$$G_W = G \cdot (d_2 - d_1) \cdot 10^{-3}, \text{ кг/ч,}$$

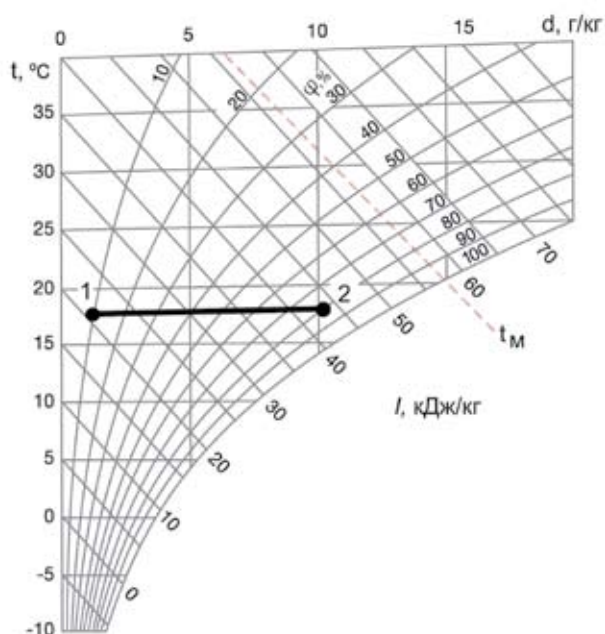
где G - массовый расход приточного воздуха, кг/ч;

$$G = L \cdot \rho, \text{ кг/ч,}$$

здесь L - объемный расход приточного воздуха, м³/ч;

ρ - плотность воздуха, кг/м³; при температуре приточного воздуха 20°C - $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$.

Изотермическое увлажнение воздуха производится насыщенным водяным паром при атмосферном давлении. Так как содержание явной теплоты в паре, ассимилируемом воздухом, незначительно и луч процесса идет с небольшим отклонением вверх от изотермы, то с некоторым допущением можно считать увлажнение воздуха паром низких параметров ($t = 100^\circ\text{C}$) изотермическим процессом. Такой процесс в I - d -диаграмме изображается изотермой ($t = \text{const}$), проведенной из точки с параметрами начального состояния воздуха. Температура смеси останется постоянной до достижения полного насыщения, после чего процесс протекает по линии насыщения и температура смеси повышается.



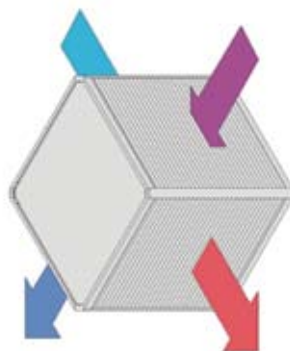
Процесс изотермического увлажнения

Расход пара (воды) на увлажнение воздуха

$$D = L \cdot \rho \cdot (d_2 - d_1) \cdot 10^{-3} = G \cdot (d_2 - d_1) \cdot 10^{-3}, \text{ кг/ч.}$$

СЕКЦИЯ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ

Секция утилизации теплоты предназначена для использования теплоты удаляемого из помещений воздуха. Установки могут оснащаться следующими устройствами утилизации теплоты, размещаемыми в стандартном корпусе установки: пластинчатым рекуперативным теплообменником, вращающимся регенеративным теплоутилизатором, системой утилизации теплоты с промежуточным теплоносителем.



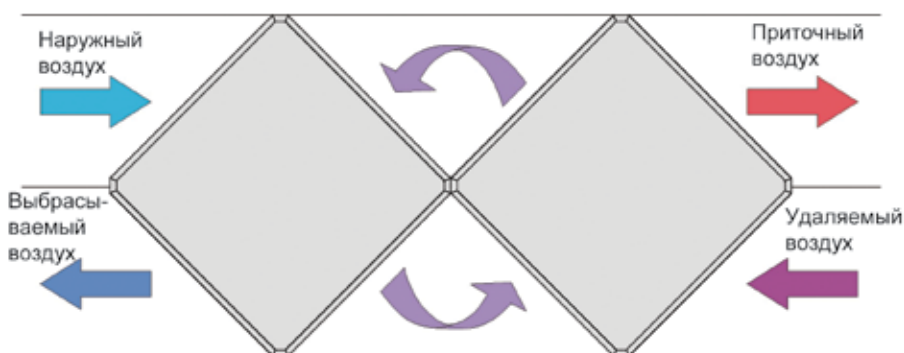
Пластинчатые рекуперативные теплоутилизаторы

Перекрестноточный рекуперативный теплообменник изготавливается из алюминиевых пластин, которые создают систему каналов. Вытяжной воздух проходит через каждый второй канал теплообменника и нагревает пластины его образующие. Приточный воздух проходит через остальные каналы и нагревается при соприкосновении с нагретыми вытяжным воздухом стенками каналов.

Степень эффективности таких теплоутилизаторов достигает 70% в зависимости от соотношения расходов наружного и удаляемого воздуха и разности температур на входах в теплообменник.

Максимальная температура перемещаемой среды – не более 90°C.

Модульная конструкция теплообменников позволяет скомпоновать теплоутилизатор любой производительности в соответствии с заданием заказчика. Для увеличения эффективности теплоутилизатора может устанавливаться несколько теплообменников по ходу движения воздуха.



Последовательная установка пластинчатых теплоутилизаторов

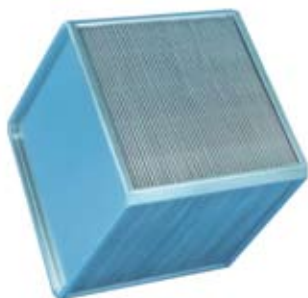
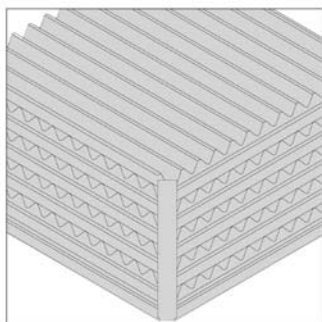


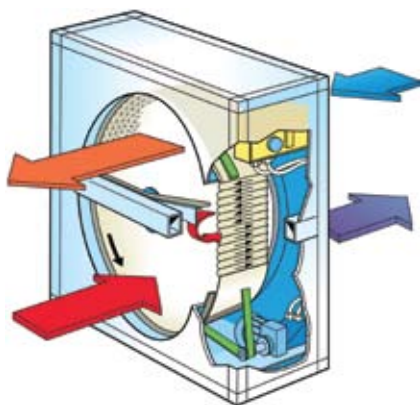
Схема движения удаляемого воздуха снизу-вверх (скорости воздушного потока не более 3м/с) не рекомендуется при значительном влагосодержании удаляемого воздуха, т.к. вода полностью заполняет сечение канала и теплообменник начинает работать в пульсирующем режиме.

Воздухо-воздушный рекуператор может работать в режиме «сухого» теплообмена, а также с выпадением конденсата.

Для сбора и удаления конденсата устанавливается поддон. Применение каплеуловителя в канале удаляемого воздуха при конденсации влаги необходимо при значении скорости воздушного потока более 3м/с.

Для защиты от обмораживания теплообменник оснащается байпасным каналом для приточного воздуха, сдвоенным воздушным клапаном и специальной системой автоматики. В случае обмерзания поверхности теплоутилизатора увеличивается сопротивление теплообменника по вытяжному воздуху, измеряемое реле перепада давления воздуха. При увеличении сопротивления сверх установленного значения на утилизаторе открывается обводной воздушный канал и закрывается воздушный клапан, установленный на стороне приточного воздуха теплоутилизатора. Приточный воздух проходит через обводной канал теплообменника, а вытяжной через теплоутилизатор, оттаивая при этом замерзшую поверхность теплообменника. После оттайки и снижения перепада давления закрывается обводной канал и открывается теплообменник для прохода приточного воздуха.

Роторные регенеративные теплоутилизаторы



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 холодному вытяжному воздуху.

Эффективность процесса теплообмена регулируется изменением скорости вращения ротора с помощью частотного преобразователя.

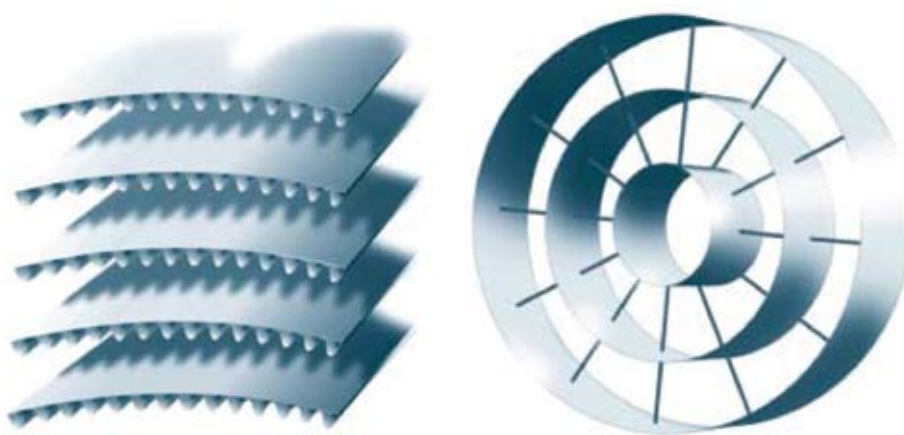
Модификации роторных теплоутилизаторов:

- «конденсационного» типа - 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°C. Ротор изготовлен из алюминия, устойчивого к морской воде;
- «энтальпийного» типа - предназначены для утилизации полной (явной и скрытой) теплоты. Роторы этого типа имеют гигроскопическую поверхность;
- высокотемпературные роторы - в модификациях, предназначенных для эксплуатации при температуре выше плюс 150°C, клиноременная передача заменяется цепью, а электродвигатель устанавливается вне корпуса теплообменника. Подшипники ротора принудительно охлаждаются. Для температур выше плюс 250°C цепь принудительно охлаждается. Электродвигатель также устанавливается вне корпуса теплообменника. У роторов в исполнении с цепными приводами, специальной гидроизоляцией и устойчивыми к температуре подшипниками рабочая температура может достигать 180°C;
- с покрытиями - различные виды покрытий на рамах ротора и поверхности теплообмена;
- специальные - гигиенические, взрывозащищенные, для плавательных бассейнов (покрытые слоем эпоксидной смолы).

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

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. Наружная обечайка ротора - стальная.

Роторы диаметром до 2500мм выполняются в виде моноблока. Для возможности транспортирования роторы с диаметром 2500мм и более делятся на сегменты. Малые роторы по заказу также могут быть разделены на сегменты.



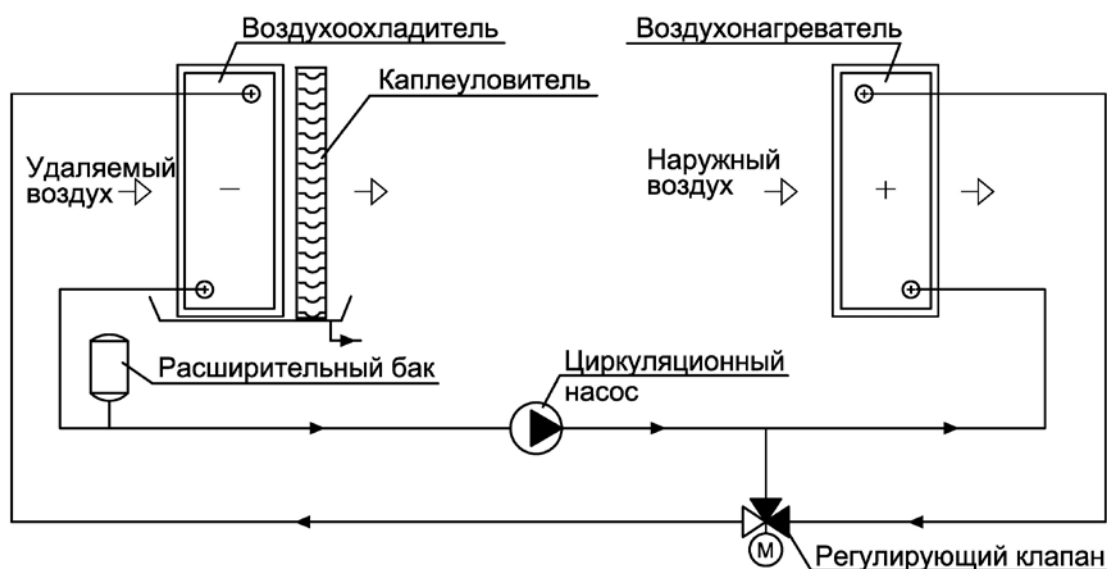
Ротор вращающегося регенеративного теплоутилизатора

Корпус регенеративного теплообменника с алюминиевый 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.

Система утилизации с промежуточным теплоносителем

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.

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.



Принципиальная схема утилизации теплоты с использованием промежуточного теплоносителя

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.

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

Справка

Эффективность процесса переноса теплоты для теплообменников-утилизаторов оценивается по относительному перепаду температур (температурная эффективность)

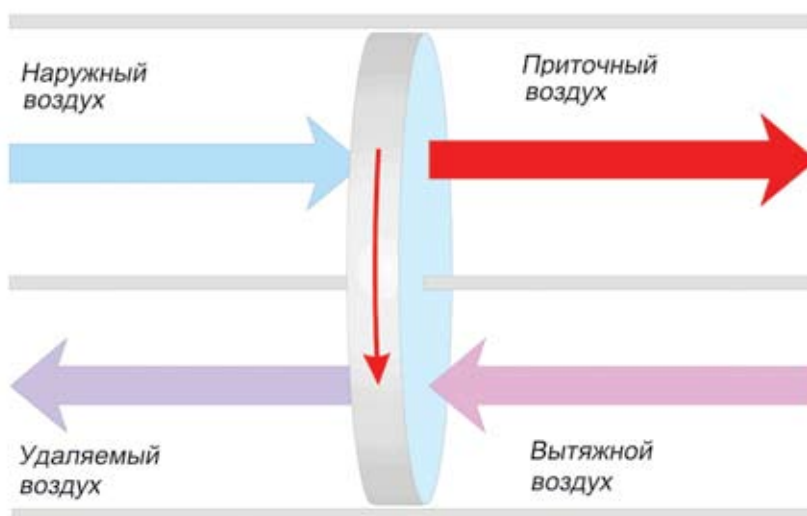
$$\Theta = \frac{t_{22} - t_{21}}{t_{11} - t_{21}} \cdot 100\%,$$

где Θ - температурная эффективность (относительный перепад температур), %

t_{22} - температура приточного воздуха на выходе из теплоутилизатора, °С;

t_{21} - температура приточного воздуха на входе в теплоутилизатор, °С;

t_{11} - температура удаляемого воздуха на входе в теплоутилизатор, °С.



Пример схемы потоков воздуха для определения температурной эффективности вращающихся регенеративных теплообменников

СЕКЦИЯ ШУМОГЛУШИТЕЛЯ



Секция шумоглушителя предназначена для снижения уровня аэродинамического шума, создаваемого вентилятором. Секция состоит из корпуса и размещенных в нем пластин шумоглушения. Пластина шумоглушения представляет собой три слоя минераловатных плит с плотностью среднего слоя 50 кг/м³ и крайних слоев - 85 кг/м³. Для снижения аэродинамического сопротивления пластины могут оснащаться входными и выходными обтекателями. Шумоглушитель собирается из звукопоглощающих пластин, устанавливаемых параллельно на некотором расстоянии друг от друга в общем корпусе. Расчетные данные по эффективности шумоглушителей различной длины приведены в таблице.

Снижение октавных уровней звуковой мощности
пластинчатыми шумоглушителями

Тип шумоглушителя	Длина шумоглушителя, L, мм	Снижение октавных уровней звуковой мощности, дБ, при среднегеометрических частотах октавных полос, Гц							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
SD1	900	5,0	10,0	17,0	18,0	18,0	13,0	9,0	9,0
SD2	1200	7,0	15,0	26,0	27,0	28,0	19,0	14,0	14,0
SD3	1500	9,0	20,0	35,0	37,0	38,0	26,0	18,0	18,0
SD4	1800	11,0	24,0	44,0	46,0	48,0	32,0	22,0	22,0

ВОЗДУШНЫЕ КЛАПАНЫ

Клапаны воздушные применяются в качестве запорных и регулирующих устройств. В смесительных секциях с помощью клапанов регулируются объемы поступающего в установку наружного и рециркуляционного воздуха. Многостворчатые клапаны имеют минимальное аэродинамическое сопротивление и минимальный уровень шума. В конструкции клапана используются детали с повышенным сопротивлением коррозии. Клапан воздушный состоит из корпуса, поворотных створок (лопаток) и привода, осуществляющего поворот створок через систему тяг и рычагов или шестеренчатую передачу.

Корпус клапана выполняется из оцинкованного стального профиля.

Створки клапана изготавливаются из алюминиевого полого профиля с резиновыми уплотняющими прокладками или без них; движение створок клапана встречное.

Полимерные шестеренки располагаются внутри или снаружи корпуса клапана.

Размещение клапана возможно снаружи и внутри установки.



Расходные характеристики клапанов, полученные экспериментальным путем при регулировании клапаном при 100%.

$$\bar{L} = f(\alpha, \bar{S}),$$

где $\bar{L} = \frac{L_{\alpha}}{L_{90}} \cdot 100$ - относительный расход воздуха через клапан, %,

здесь L_{α} - расход воздуха, проходящего через клапан при угле открытия клапана α , м³/ч;
 L_{90} - расход воздуха, проходящего через клапан при полном открытии створок
 $\alpha = 90^{\circ}$, м³/ч;

α - угол открытия створок клапана, град;

$$\bar{S} = \frac{\Delta P_{\text{кл}}}{\Delta P_{\text{сист}}} \cdot 100 \text{ - относительное аэродинамическое сопротивление воздушного}$$

клапана, % (предел регулирования),

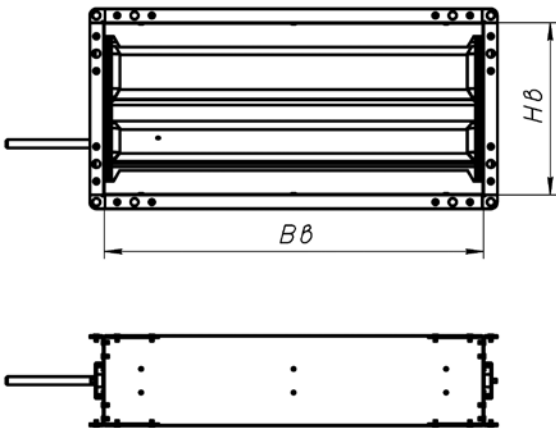
здесь $\Delta P_{\text{кл}}$ - потери давления воздуха при полностью открытом клапане $\alpha = 0^{\circ}$, Па;

$\Delta P_{\text{сиснт}}$ - потери давления воздуха на регулируемом участке системы, Па.

Управление клапаном осуществляется электрическим приводом или вручную. Клапан может комплектоваться тремя типами электроприводов: двухпозиционного регулирования («открыто»/«закрыто») без или с возвратной пружиной и плавного регулирования.

Габаритные размеры клапанов

Типоразмер установки	Вв	Нн	Высота фланца
1.5-03	548	248	30
2.5-04	678	248	30
2.5-05	529	248	30
4.5	529	529	30
6.5	879	529	30
9	879	879	30
13.5	1129	879	30
18	1129	1129	30
22.5	1530	1200	30
27	1530	1530	30
30	1830	1530	30
40	1830	1830	30
48	2070	1830	30
54	2070	2070	30
62	2380	2070	30
72	2380	2380	30
90	2680	2380	30



Габаритные размеры клапанов

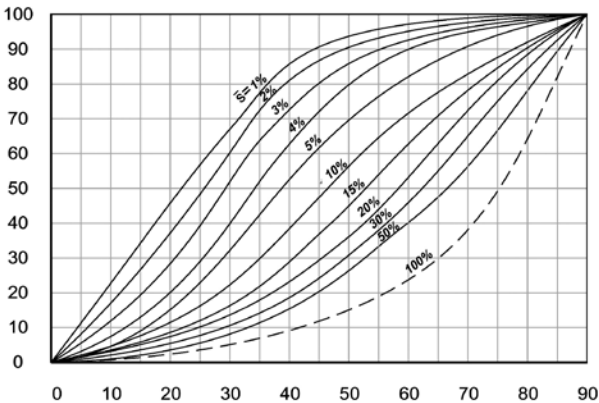


График расхода воздуха через клапан воздушный со встречными створками

ГИБКИЕ ВСТАВКИ



Гибкие вставки предназначены для предохранения вентиляционной сети от вибраций, создаваемых вентиляторами.

Стандартные гибкие вставки состоят из двух патрубков из оцинкованной стали с отверстиями для крепления и полосы из полиэфирной ткани, покрытой PVC.

Максимальная допустимая температура транспортируемой среды - плюс 80°С.



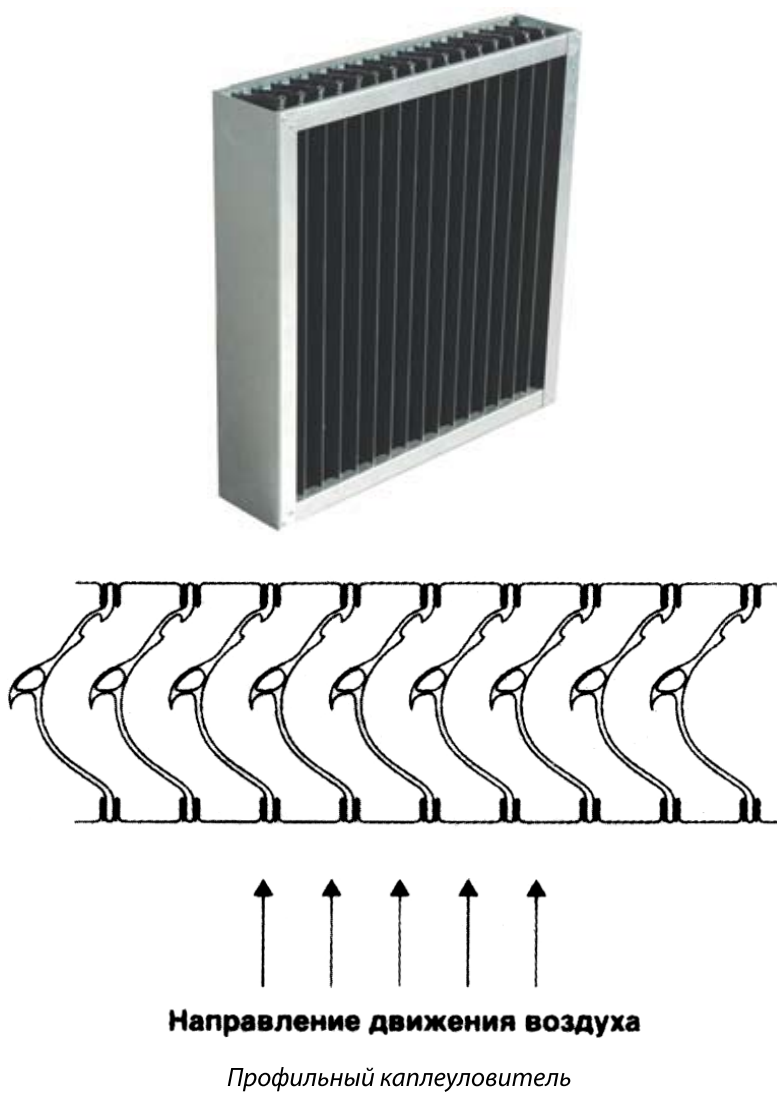
Габаритные размеры гибких вставок

Габаритные размеры гибких вставок

Типоразмер установки	Вв	Нн	Высота фланца
1.5-03	548	248	30
2.5-04	678	248	30
2.5-05	529	248	30
4.5	529	529	30
6.5	879	529	30
9	879	879	30
13.5	1129	879	30
18	1129	1129	30
22.5	1530	1200	30
27	1530	1530	30
30	1830	1530	30
40	1830	1830	30
48	2070	1830	30
54	2070	2070	30
62	2380	2070	30
72	2380	2380	30
90	2680	2380	30

КАПЛЕУЛОВИТЕЛИ

Для улавливания и отвода влаги после воздухоохладителя и увлажнителей устанавливаются профильные каплеуловители из полипропилена и устройство отвода конденсата (поддон).

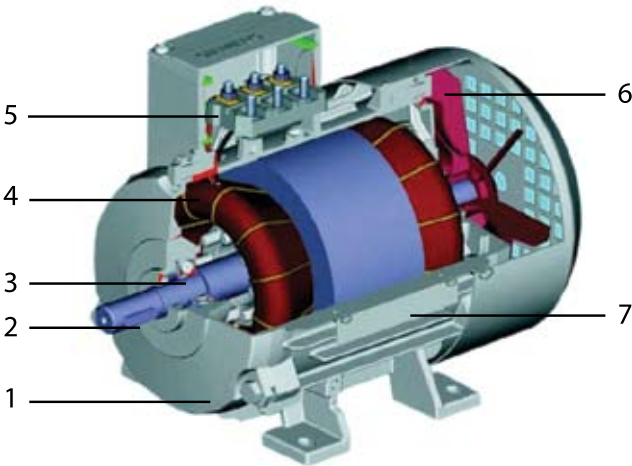


Каплеуловители из полипропилена могут применяться до максимальной температуры подаваемого воздуха 130°C.

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

Трехфазные асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором предназначены для привода различных механизмов общего и бытового назначения. Электродвигатель состоит:

- 1 корпус
- 2 вал с ротором
- 3 шарикоподшипник
- 4 статорная обмотка
- 5 клеммная коробка с клеммным блоком
- 6 вентилятор принудительного охлаждения
- 7 табличка с техническими характеристиками



Двигатели представлены в широком спектре мощностей. Электродвигатели выпускаются в алюминиевом или чугунном корпусе, с высотой оси вращения от 56 до 450мм, мощностью от 0.06 кВт до 1000 кВт

Основные технические характеристики

Типоразмер	56 до 450.
Диапазон мощностей	0,06 до 1000 кВт.
Число полюсов	2,4,6,8.
Класс защиты	IP 55.
Частота сети	50 и 60 Гц.
Напряжение сети	Для 50 Гц: 220 В, 380 В, 415 В, 660 В Для 60 Гц: 220 В, 380 В, 440 В, 460 В, 575 В, 660 В.
Конструктивное исполнение	IM B3, IM B5, IM B35, IM B14 и т.д.
Корпус	Высоты оси вращения от 56 до 225мм (алюминиевый корпус); Высоты оси вращения от 90 до 450мм (чугунный корпус).
Вид охлаждения	Естественное.
Изоляция класса F	Эксплуатируется по классу «B».
Пригоден для работы с преобразователем частоты	Стойкая изоляция DURIGNIT® IR2000.
Высота над уровнем моря	Менее 1000 метров.
Температура окружающего воздуха	От минус 20°С до плюс 40°С.

Тепловая защита

Защита электродвигателей осуществляется с помощью температурных датчиков, установленных в каждую обмотку электродвигателя. Электродвигатели комплектуются температурным датчиком ТК («термоконтакт»), работающим по принципу биметаллической пластины, или полупроводниковыми температурными датчиками KL («позистор») – РТС-термисторы (терморезисторы с положительным (Р) температурным (Т) коэффициентом (С), рассчитанные на работу в диапазоне соответствующему классу F. Данная защита эффективно защищает электродвигатель от перегрева при работе с изменяющейся нагрузкой и частотой питания. Если электродвигатель не имеет встроенных «термоконтактов» или «позисторов», то необходимо предусмотреть дополнительную тепловую защиту. При подключении электродвигателя, в обмотках которого установлены РТС термисторы (KL) в щите управления устанавливается вспомогательный модуль, который осуществляет функции защиты и контроля температуры в обмотках электродвигателя. Для двух- и трехскоростных электродвигателей предусмотрен двойной комплект термодатчиков для контроля температуры всех обмоток в зависимости от режима работы.

Многоскоростные асинхронные двигатели
с короткозамкнутым ротором:
изменение скорости вращения при переключении статорных обмоток

Кол-во скоростей	Обозначение	Скорость вращения об/мин	Кол-во полу обмоток
1	2	3000	2
	4	1500	4
	6	1000	6
	8	750	8
2	4/2	1500/3000	6
	6/4	1000/1500	
	8/4	750/1500	8
3	8/6/4	750/1000/1500	

Двигатели с отличными от стандартных характеристиками поставляются по запросу.



АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Управляющие блоки, предлагаемые компанией А-CLIMA – это системы автоматического управления, разработанные на основе многолетнего опыта работы с вентиляционным оборудованием и строящиеся на базе современных свободно программируемых контроллеров.

Использование новейших алгоритмов регулировки позволяет

- эффективно использовать электроэнергию;
- значительно уменьшить расходы на эксплуатацию инженерных сетей;
- обеспечивать надежную защиту оборудования в аварийных ситуациях;
- обеспечивать благоприятный климат в помещении

В зависимости от выполняемых задач, системы автоматики подразделяются на параметрические (настраиваемые) и программируемые: Easy Climatic Control (ECC) и Basic Climatic Control (BCC)



EASY CLIMATIC CONTROL

Данная система автоматизации предназначена для решения простейших задач по управлению работой приточной или приточно-вытяжной вентиляционной установкой, в состав которой входит водяной воздушонагреватель. Конструктивно система автоматизации состоит из щита управления, датчиков системы и исполнительных механизмов. В состав щита управления включен электронный регулятор температуры. Регулятор обеспечивает управление исполнительным механизмом клапана воздушонагревателя для поддержания заданной температуры приточного воздуха. Щит управления содержит необходимые устройства защиты и коммутации нагрузки.

Конструкция

Корпус: пластиковый, навесное исполнение.

Габаритные размеры щита (ВхШхГ) 610х340х160 мм.

Исполнение: IP40 (IP65*).

Органы управления и индикации расположены на лицевой панели.



Комплект поставки щита автоматики
Easy Climatic Control

Щит управления комплектно	1
Датчик температуры приточного воздуха (канальное исполнение)	1
Датчик температуры обратного теплоносителя* (накладное исполнение)	1
Накладной термостат обратного теплоносителя*	1
Воздушный термостат	1
Руководство по эксплуатации	1
Паспорт	1
Комплект принципиальных электрических схем	1

Примечание: * - дополнительная комплектация.

BASIC CLIMATIC CONTROL



Данная система автоматизации предназначена для решения практически любых задач по управлению работой вентиляционного оборудования с поддержанием температуры приточного или внутреннего воздуха. Широкий модельный ряд данной системы автоматизации позволяет оптимально реализовать автоматизацию вентиляционного оборудования. Конструктивно система автоматизации состоит из щита управления, датчиков системы и исполнительных механизмов. В состав щита управления включен электронный программируемый контроллер. Контроллер оснащен жидкокристаллическим дисплеем и клавиатурой управления. Рабочая программа контроллера учитывает индивидуальные особенности вентиляционного оборудования. Щит управления содержит все необходимые устройства защиты и коммутации нагрузки.



Конструкция корпуса

пластиковый (для вентиляторов с электродвигателями не более 7,5 кВт и общим суммарным током, нагрузки не более 63А);
навесное исполнение
исполнение: IP 40 (IP65*);
габаритные размеры 36 мод. (ВхШхГ): 610х340х160 мм.
габаритные размеры 54 мод. (ВхШхГ): 610х448х160 мм.
металлический:
навесное исполнение
исполнение: IP65.



Комплект поставки щита автоматики
Basic Climatic Control

Щит управления комплектно	1
Датчик температуры наружного воздуха	1
Датчик температуры приточного воздуха (канальное исполнение)	1
Датчик температуры внутреннего воздуха (навесное исполнение)	1
Датчик температуры обратного теплоносителя ** (накладное исполнение)	1
Плата часов реального времени*	1
Опциональная плата (сетевые решения)	1
Накладной термостат обратного теплоносителя*	1
Воздушный термостат*	1
Канальный термостат (ограничитель температуры)*	1
Электронный датчик потока*	1
Руководство по эксплуатации	1
Паспорт	1
Комплект принципиальных электрических схем	1

Примечание: * - дополнительная комплектация.

Система диспетчеризации

Для оптимизации работы вентиляционных систем на объекте и для удобства их эксплуатации, возможно внедрение системы диспетчеризации.

Система диспетчеризации имеет ряд преимуществ:

- обеспечение бесперебойной работы оборудования за счет своевременного реагирования обслуживающего персонала на требующие вмешательства ситуации (защита калорифера от замерзания, необходимость замены фильтров и т.д.);
- снижение расходов на теплоносители за счет оптимального регулирования параметров работ оборудования – фанкойлов, чиллеров, приточных установок и т.д.;
- возможность коммерческого и технологического учета энергоресурсов;
- ведение автоматизированного учета эксплуатационных ресурсов инженерного оборудования с целью проведения своевременного технического обслуживания;
- документирование протекания технологических процессов, работы инженерных систем и действий обслуживающего персонала.

Система диспетчеризации инженерных объектов бывает двух типов:

• Локальная

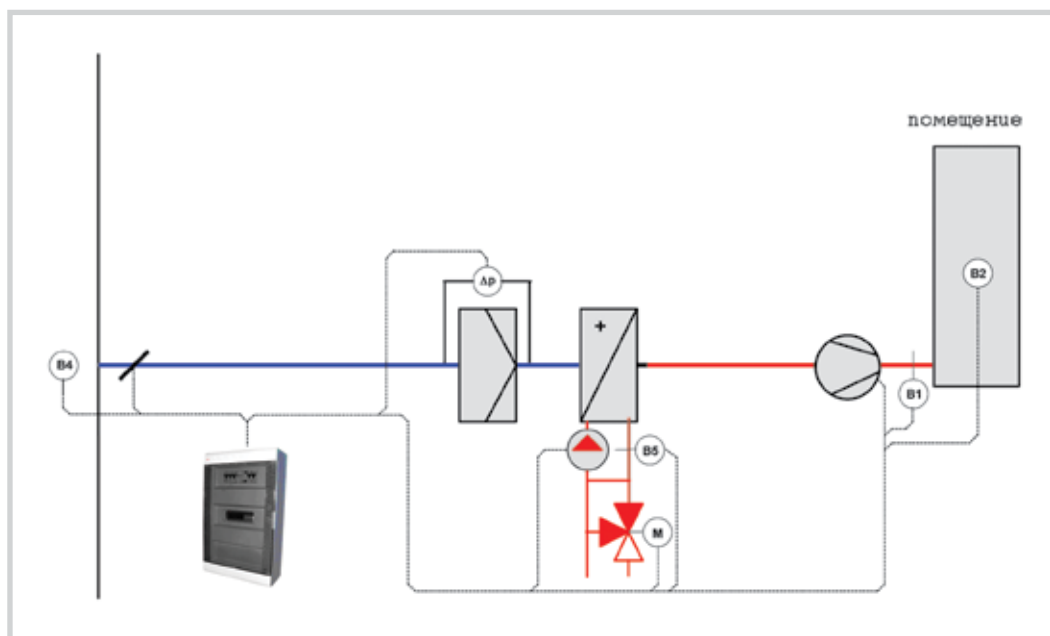
осуществляет локальную диспетчеризацию и позволяет передавать технологические данные как от одной, так и от нескольких инженерных систем на компьютер оператора (пункт диспетчеризации). В данном случае мы имеем замкнутую систему, т.е. оборудование и пульт управления размещены на одном объекте или в одном здании.

• Удаленная

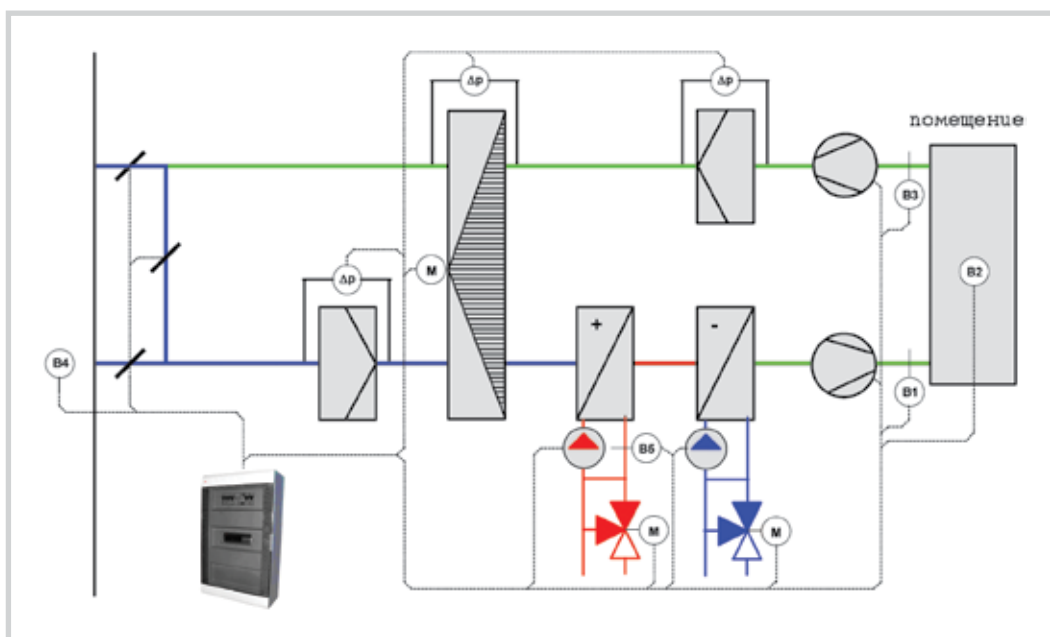
осуществляет удаленную диспетчеризацию и позволяет передавать параметры от одной или нескольких автоматизированных систем с территориально удаленных объектов на центральную станцию диспетчеризации, с помощью различных каналов передачи данных. Удаленная диспетчеризация может применяться для объединения нескольких зданий, имеющих локальную диспетчеризацию.

Принципиальные схемы систем автоматики вентиляционных установок

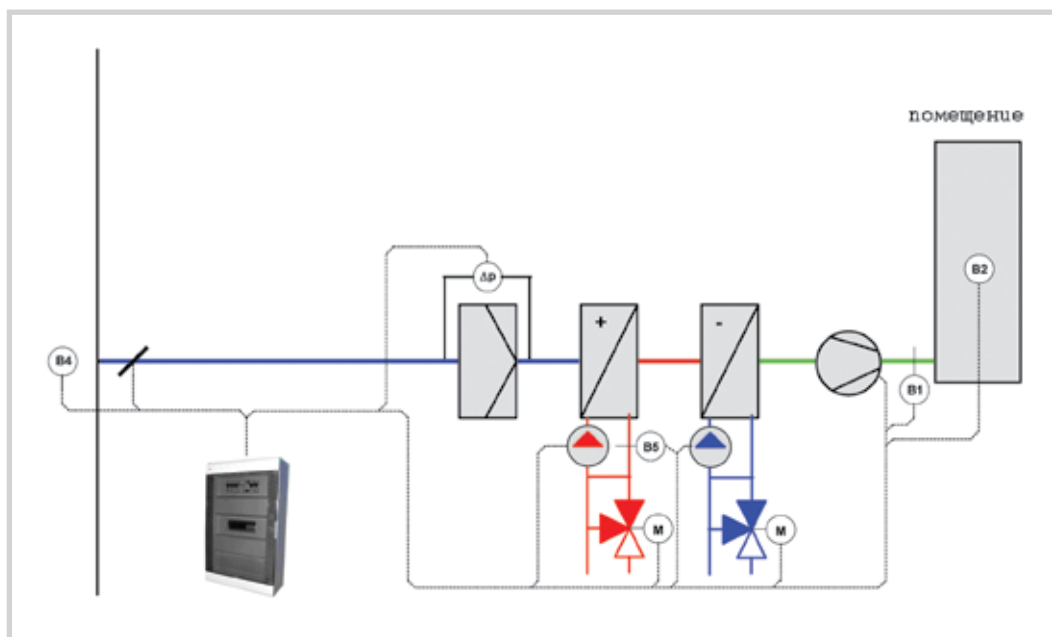
Аппаратура управления и регулирования осуществляет поддержание заданных параметров воздуха в системе, а также обеспечивает безотказную работу вентиляционного агрегата.



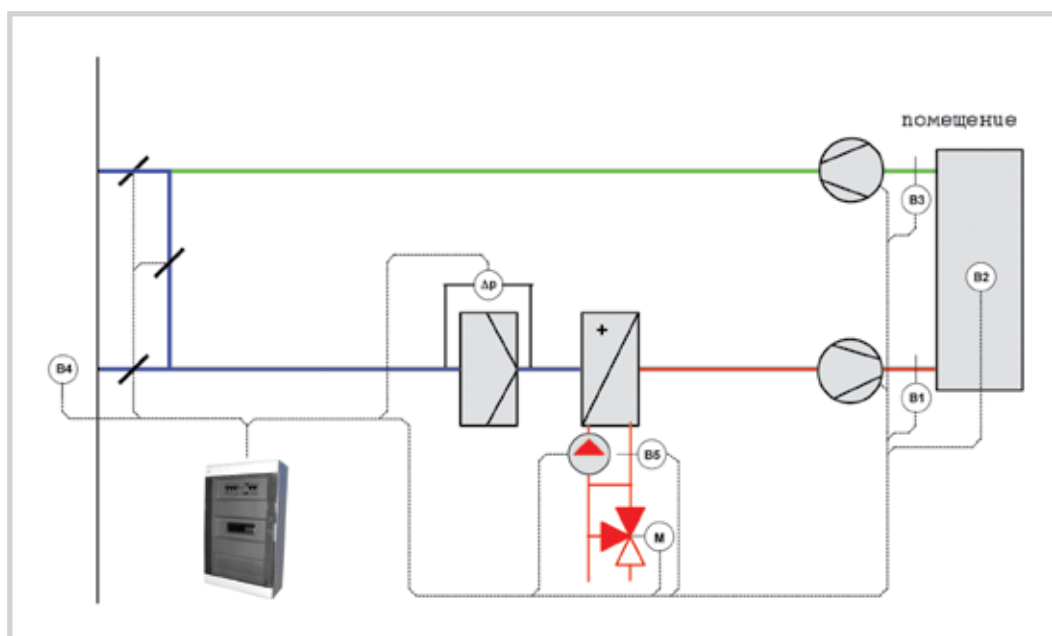
Принципиальная схема системы автоматики приточной вентиляционной установки с функцией обогрева



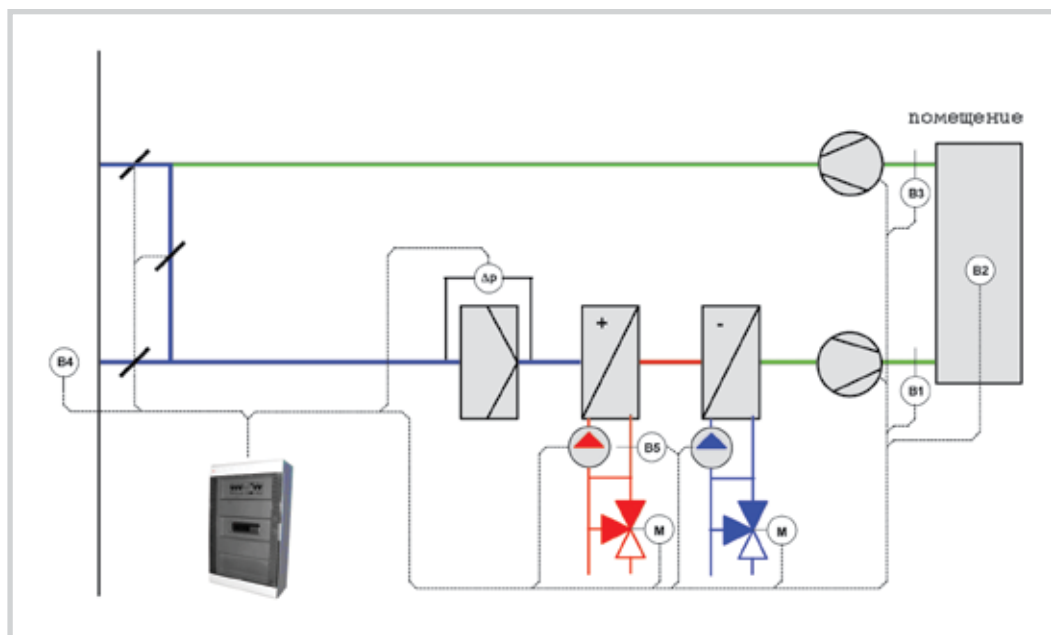
Принципиальная схема системы автоматики приточно-вытяжной вентиляционной установки с функциями рециркуляции, рекуперации тепла, обогрева и охлаждения



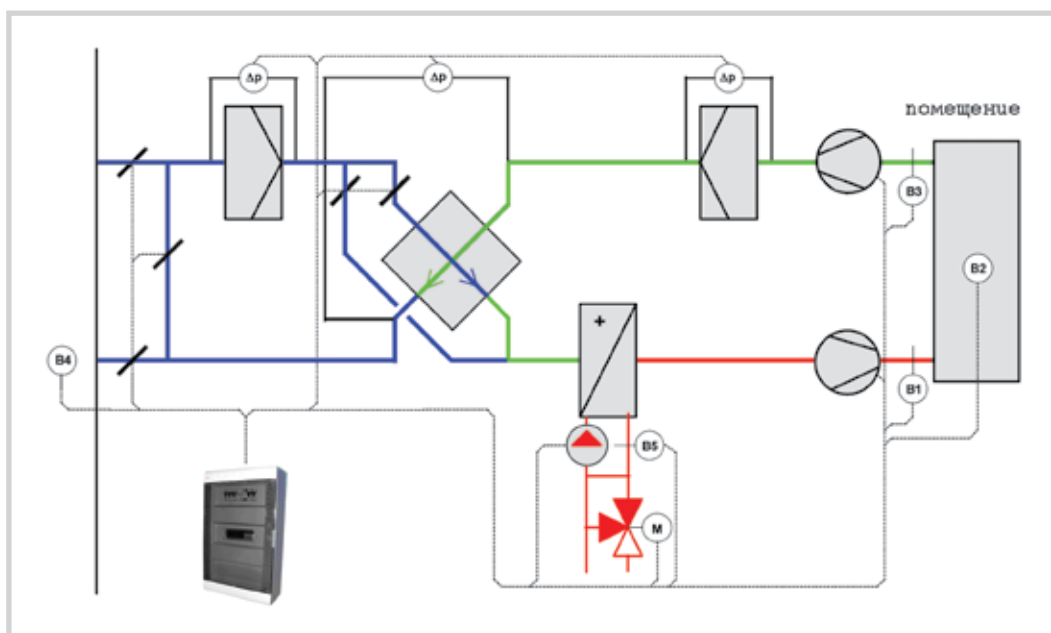
Принципиальная схема системы автоматики приточной вентиляционной установки с функцией обогрева и охлаждения



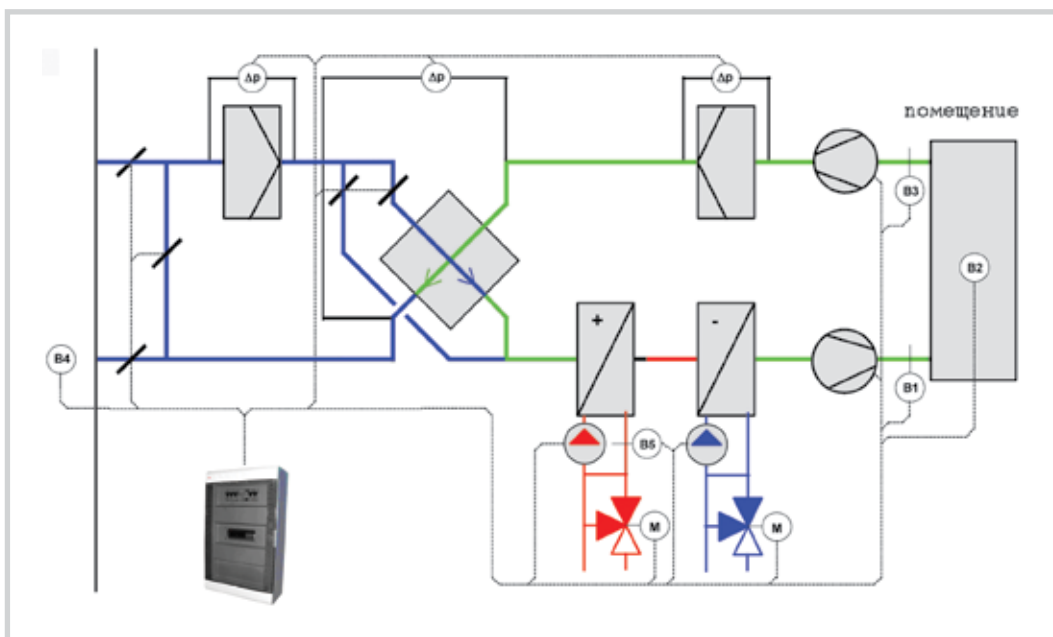
Принципиальная схема системы автоматики приточной и вытяжной вент. установки с функциями рециркуляции и обогрева



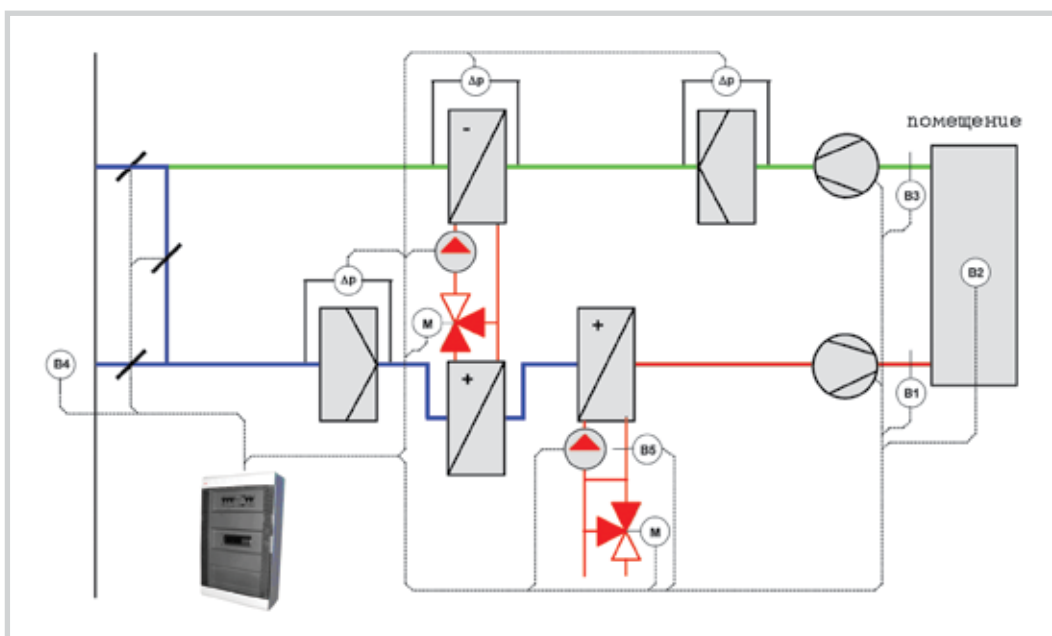
Принципиальная схема системы автоматики приточной и вытяжной вент. установки с функцией рециркуляции, обогрева и охлаждения



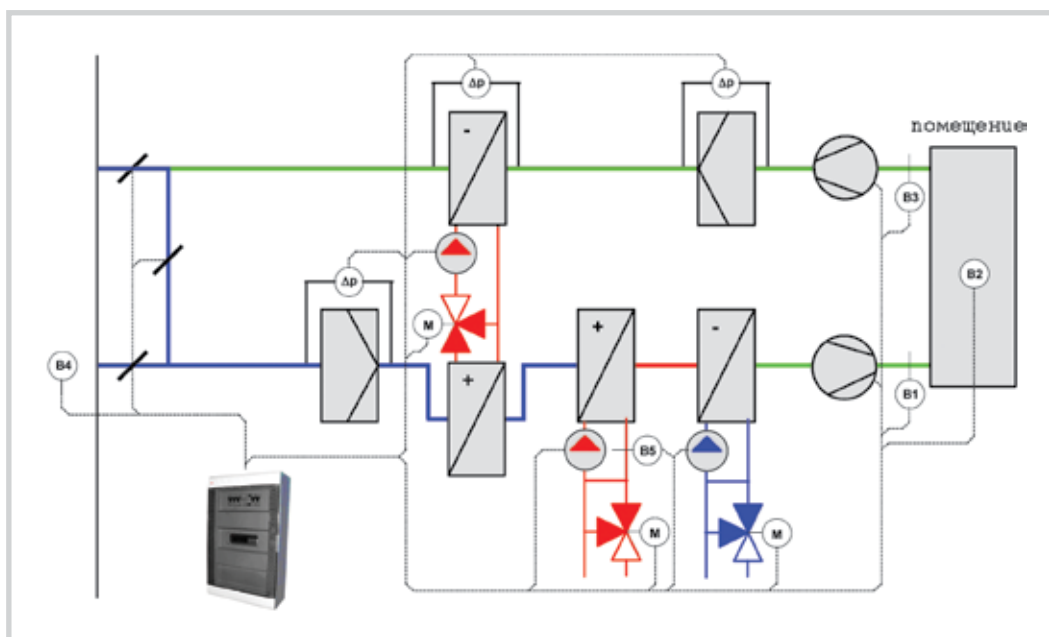
Принципиальная схема системы автоматики приточной и вытяжной вент. установки с пластинчатым теплоутилизатором с функциями рециркуляции и обогрева



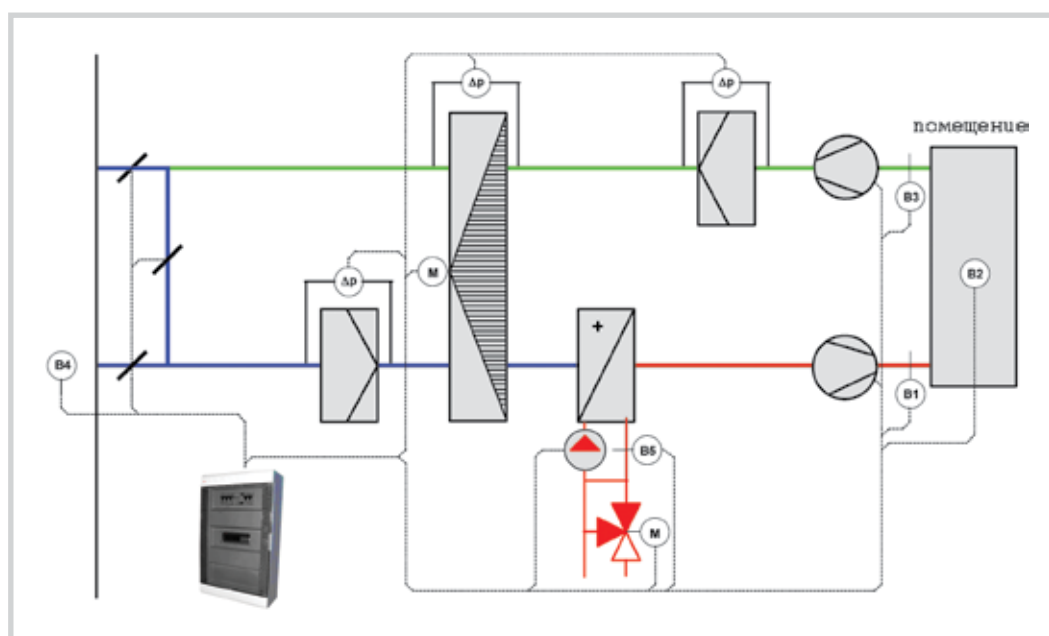
Принципиальная схема системы автоматики приточной и вытяжной вентиляционной установки с пластинчатым теплоутилизатором с функциями рециркуляции, обогрева и охлаждения



Принципиальная схема системы автоматики приточной и вытяжной вентиляционной установки с промежуточным теплоносителем с функциями рециркуляции и обогрева



Принципиальная схема системы автоматики приточной и вытяжной вентиляционной установки с промежуточным теплоносителем с функциями рециркуляции, обогрева и охлаждения



Принципиальная схема системы автоматики приточной и вытяжной вентиляционной установки с роторным теплоутилизатором с функциями обогрева и рециркуляции

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Капиллярный морозозащитный термостат

Используется в системе защиты воздушнонагревателей вентиляционных установок от замерзания.

Термостат имеет гидравлическую систему с капиллярной трубкой, заполненную термочувствительной жидкостью, узел настройки температур и контактную группу.

Электроподключение: переменный напряжение (15А /250V)

Тип защиты: IP 40

Макс.температура датчика: +200°C

Температура окружающей среды: -15 ÷ +55°C

Длина капиллярной трубки: 1,8; 3 или 6м

Термостат устанавливается на воздушнонагревателе так, чтобы капилляр располагался в потоке воздуха вблизи трубок нагревателя.



Накладной термостат защиты от замораживания воздушнонагревателя по температуре обратной воды

Используется в системе защиты воздушнонагревателей вентиляционных установок от замерзания.

Термостат имеет газонаполненный капилляр, узел настройки температур и контактную группу. Измерительный элемент представляет собой медный термобалон с капилляром, соединенным с диафрагмированной камерой.

Чувствительный элемент - NTC10k;

Класс защиты - IP20;

Ток коммутации:

для резистивной нагрузки- I_{макс} = 16 А;

для индуктивной нагрузки- I_{макс} = 2 А;

Напряжение коммутации - U_{макс} = ~ 24-250 В;

Диапазон установки - от плюс 30 до плюс 90°C;

Температура окружающей среды - от минус 15 до плюс 55°C;

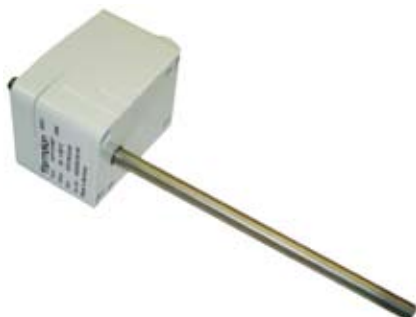
Максимальная температура среды - плюс 100°C;

Дифференциал - 4°C.

Накладной термостат защиты устанавливается на обратный трубопровод теплоносителя на прямом участке трубопровода на расстоянии примерно до 1,5 метров от патрубка калорифера.



Канальный датчик температуры



Используется при регулировке в качестве температурного датчика приточно-го/вытяжного воздуха
 Сенсор: NTC- измерительный резистор 5 кОм/при 25°C
 в 2-х проводном подключении
 Диапазон измерения: $-50 \div +120^{\circ}\text{C}$
 Допуск: $+0,2^{\circ}\text{C}$ от $0 \div 70^{\circ}\text{C}$
 Тип защиты: IP 54

Чувствительный элемент датчика следует располагать в центре потока воздуха на прямом участке воздуховода. При размещении в приточном воздуховоде датчик устанавливается на прямом участке после вентилятора на расстояниях не менее 6 гидравлических диаметров (Dh) за местом возмущения потока. При размещении в вытяжном канале датчик устанавливается на расстоянии не менее двух гидравлических диаметров (Dh) в непосредственной близости от вентиляционного агрегата.

Датчик температуры уличного воздуха



Используется при регулировке в качестве температурного датчика наружного воздуха
 Сенсор: NTC- измерительный резистор 5 кОм/при 25°C
 в 2-х проводном подключении
 Диапазон измерения: $-50 \div +90^{\circ}\text{C}$
 Допуск: $+0,2^{\circ}\text{C}$ от $0 \div 70^{\circ}\text{C}$
 Тип защиты: IP 54

Рекомендуется устанавливать датчик на северной стороне здания для исключения попадания на него прямых солнечных лучей.

Датчик температуры комнатного воздуха



Используется как измерительный датчик для помещений
 Сенсор: NTC- измерительный резистор 5 кОм/при 25°C
 в 2-х проводном подключении
 Диапазон измерения: $-50 \div +90^{\circ}\text{C}$
 Допуск: $+0,2^{\circ}\text{C}$ от $0 \div 70^{\circ}\text{C}$
 Тип защиты: IP 20

Датчик устанавливается приблизительно на высоте 1,5м от уровня пола и не менее 0,5м от угла помеще-

ния. Необходимо избегать мест, где датчик может быть подвержен прямому солнечному свету или сквознякам. Следует исключить воздействие значительных тепловыделений на датчик.

Дифференциальное реле давления

Дифференциальное реле давления служит для контроля загрязнения фильтра или теплообменника (обмерзания теплоутилизатора), а также обрыва ремня клиноременной передачи.

Электроподключение: переменное напряжение (15 A / 250V)

Пневматическое подключение: -(P1) и -(P2)

Диапазон установки: 50 - 500 Pa (0,5 ÷ 5,0 mbar)

Макс.рабочее давление 5000 Pa (50 mbar)

Датчик устанавливается на стенке установки или на воздуховоде.



Электронное реле потока воздуха

Применяется для контроля воздушного потока в электрических воздухонагревателях и для контроля обрыва ремня клиноременной передачи.

Питающее напряжение: 24 V AC (2-х метровый PUR-кабель 4 x 0,5mm²)

Потребляемая мощность: 3 VA

Диапазон установки: 1 ÷ 10 m/s

Температура окружающей среды: - 10 ÷ +50 °C

Тип защиты: IP 54

Настройка переключений: через переменный резистор.

Выход: реле (нормально открытый контакт) 3A / 250 V

Чувствительный элемент датчика следует располагать в центре потока воздуха на прямом участке воздуховода на прямом участке после вентилятора на расстояниях не менее 6 гидравлических диаметров (Dh) за местом возмущения потока.



Ограничитель температуры

Используется в системе с электрическими воздухонагревателями.

Ограничитель температур служит для контроля за температурой / ограничения ее уровня в системах вентиляционных каналов, которые имеют электрические теплообменники.



Повторный ввод в рабочий режим возможен только после охлаждения на 20°C и осуществляется с помощью нажатия возвратной клавиши.

Электроподключение: переменное напряжение (10 A / 250V)

Диапазон установки: +75 bis +100°C

Макс.температура зонда: +135°C

Длина погружаемой втулки: 120mm

Тип защиты: IP 43

Электропривод трехходового клапана

Электропривод служит приводом трехходового регулировочного клапана. Он преобразует электрический сигнал в возвратно-поступательное движение, которое через рычажный механизм воздействует на шток трехходового клапана.

Питающее напряжение: 24 V AC, 50 Hz, тактовая настройка.

Потребляемая мощность: 2,15 VA

Скорость движения: 11sek/mm

Номинальная сила: 500 N

Номинальный ход: 15 mm

Температура окружающей среды: 0-55°C

Тип защиты: IP 54

Управление токовым сигналом (0 – 20 мА) или напряжением (0 – 10 В).



Трехходовой вентиль

Регулирующие седельные клапаны предназначены для управлением расхода тепло- и холодоносителя (воды) в трубопроводных системах.

Номинальное давление: PN 16

Номинальный размер: DN 15 ÷ 50

Проточная характеристика: равнопроцентная (log) $kvs/Kvo = 30$ (VDI/VDE 2173)

Характеристика смещения: линейная

Диапазон температур: 1 ÷ 120°C

Потери от утечки: транзитное направление 0,1% Kvs

Направление смещения: 1% Kvs

Макс. рабочее давление: 160 kPa (16 bar)

Номинальный ход: 15 mm

Температура окружающей среды: 0-55°C

Тип защиты: IP 54



Исполнительные механизмы для воздушных клапанов

Исполнительные механизмы предназначены для управления воздушными клапанами. Все электроприводы содержат электродвигатель и зубчатый редуктор самого высокого качества и имеют сложную электронную систему управления. Привод оснащен механическими упорами, при достижении которых он автоматически останавливается, соответственно, не требуются дополнительные концевые выключатели.

Применяются модели приводов, работающих как в режиме «открыто–закрыто», так и плавной регулировки. Приводы подразделяются на группы в зависимости от крутящего момента и способа управления, подходят для различных типов управляющих систем и источников питания.



Ремонтный выключатель

Ремонтный выключатель или переключатель устанавливается на корпус установки предназначен для местного отключения питания электродвигателя вентилятора на время проведения ремонтных работ.



УЗЛЫ ОБВЯЗКИ РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ

Назначение и область применения

Узлы обвязки регулирующих клапанов предназначены для систем автоматического регулирования тепло- холодоснабжения центральных кондиционеров и приточных вентиляционных установок при тепло- холодоносителе воде. Автоматическое регулирование температуры воздуха осуществляется изменением температуры воды, подаваемой в теплообменник (воздухонагреватель или воздухоохладитель), при сохранении постоянного расхода.

Разработан типовой ряд обвязок 12 типоразмеров, отличающихся величиной диаметра условного прохода регулирующего клапана от 15 до 80 мм, и диаметром системы теплоснабжения от 15 до 100 мм.

Очистка воды от механических примесей перед регулирующим клапаном и теплообменником производится в водяном фильтре. Для периодической чистки фильтра ось нижнего трубопровода необходимо располагать на расстоянии не менее 500 – 700 мм от уровня пола.

Для измерения параметров теплоносителя (температуры и давления) до и после узла обвязки предусмотрена установка термоманометров.

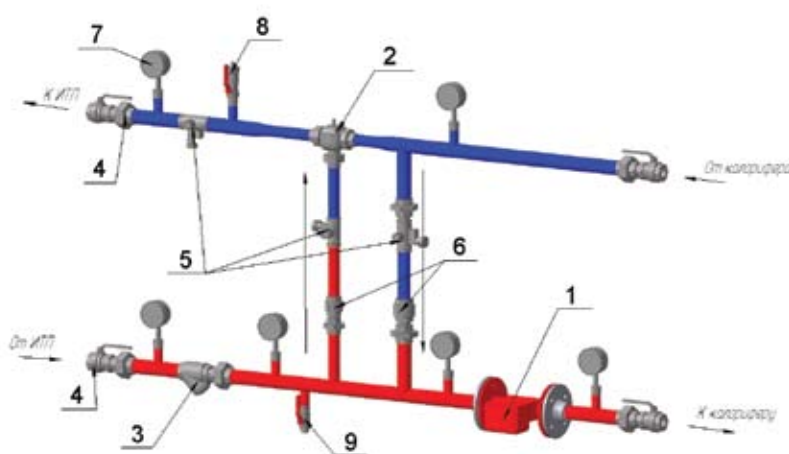
Обозначение шифра узла обвязки регулирующего клапана, например:

УР-15/15/1,0 - УР – узел регулирования; 15 – диаметр условного прохода регулирующего клапана d_v ; 15 - диаметр условного прохода трубопровода системы теплоснабжения D_v ; 1,0 – дополнительное обозначение условной пропускной способности клапана d_v15 ;
УР-20/25 - УР – узел регулирования; 20 – диаметр условного прохода регулирующего клапана d_v ; 25 - диаметр условного прохода трубопровода системы теплоснабжения D_v .

Схема и состав узла обвязки

Схема и состав узла обвязки представлены на рисунке. По заданию заказчика узел выполняется в горизонтальном или вертикальном исполнении. Горизонтальное исполнение имеет два варианта подключения: правое и левое. По заданию устанавливается регулятор перепада давления.

- 1 циркуляционный насос
- 2 трехходовой регулирующий клапан
- 3 фильтр водяной
- 4 запорная арматура
- 5 ручной балансировочный клапан
- 6 обратный клапан
- 7 термоманометр
- 8 автоматический воздухоотводчик
- 9 спускник



Номенклатурный ряд и технические характеристики

Шифр узла	Расход теплоносителя, м³/ч	KVS, м³/ч
УР-15/15	0,23-0,40	1,0
	0,37-0,84	1,6
	0,56-1,30	2,5
УР-15/20	0,92-2,10	4,0
УР-20/25	1,45-3,30	6,3
УР-20/32	1,45-3,30	6,3
УР-25/32	2,3-5,0	10
УР-32/40	3,7-8,4	16
УР-40/50	5,7-13	25
УР-50/65	9,2-21	40
УР-65/80	13-30	63
УР-80/100	23-50	100

Примечания: 1. Расход теплоносителя приведен для линии подачи теплоносителя к калориферу;
2. KVS, м³/ч – условная пропускная способность регулирующего клапана.

Условия эксплуатации узлов:

- температура окружающей среды 5-40 °С;
- максимальная температура теплоносителя на входе (от ИТП) 150 °С;
- максимальная температура теплоносителя на выходе (к калориферу) 100 °С;
- максимальное давление 1 МПа.

Основные элементы

Циркуляционный насос - фирмы Grundfos. Используются циркуляционные насосы с мокрым ротором.

Трехходовой регулирующий клапан седельного типа - фирмы Danfoss. Исполнительные механизмы трехходовых клапанов - редукторные электроприводы. Электропривод клапана управляется импульсным, токовым (0 – 20 мА) сигналом или напряжением (0 – 10 В).

Основные технические характеристики:

- напряжение питания 24 В или 230 В; (+10%, -15%);
- частота тока 50/60 Гц;
- ход штока 15, 20, 30, 40 мм
- в зависимости от диаметра клапана;
- рабочая температура окружающей среды от 0 до плюс 55 °С;
- класс защиты IP 54.

Балансировочная арматура – фирмы Herz.

Примечание: при изготовлении узлов могут быть использованы комплектующие, отличные от указанных в таблице.

НАШИ ОБЪЕКТЫ



**«Лукойл» покрасочный цех,
г.Калининград**



**Бизнес-центр «Нептун», 3-я очередь,
«Океанариум»
Санкт-Петербург**



**«Новый Город» Жилой комплекс
Санкт-Петербург**



**Аэропорт Шереметьево
Москва**

Проект: «тренажер самолета, создающий имитацию разгерметизации салона», производительностью по воздуху 160 000 м³/ч



**ТК «Мой Дом»
Ленинградская обл.: г.Гатчина, г.Тосно**

Магазин «Эльдорадо» Санкт-Петербург



Логистический терминал Евросиб. Санкт-Петербург



Кожно-неврологический диспансер Ханты-Мансийск



- Инфекционная больница
г.Абакан
 - Медно-серный комбинат
г.Медногорск
 - Экспоцентр на Красной Пресне, 8 корпус, г.Москва
 - ОАО «Пивоваренная компания «Балтика»
Филиал «Балтика-Тула» для помещения «чистой
зоны» линии №3 цеха розлива
 - Большой Драматический Театр
им. Г.А. Товстоногова
Санкт-Петербург
 - Супермаркет «Патерсон»
г.Колпино
 - Лианозовский молочный завод
г.Москва
 - Царицынский молочный завод
г.Москва
 - Липецкий молочный завод
г.Липецк
 - Ресторан «Националь»
г.Санкт-Петербург
 - Бассейн
г.Саратов
 - Спортивный комплекс «Водник»
г.Тюмень
- и многие другие.**