

ДЫМОУДАЛЕНИЕ

Дымоудаление – это процесс удаления дыма и подачи чистого воздуха системой приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий для обеспечения безопасной эвакуации людей из здания при пожаре, возникшем в одном из помещений.

Система противодымной вентиляции (система дымоудаления) здания или сооружения должна обеспечивать защиту людей на путях эвакуации и в безопасных зонах от воздействия опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для эвакуации людей, или всего времени развития и тушения пожара посредством удаления продуктов горения и термического разложения.

В соответствии с правилами СП 7.13130.2013 и регламентом ФЗ-123 системами дымоудаления оснащаются: коридоры; холлы; лестничные клетки; подвальные помещения; тоннели.

Система дымоудаления выводит из помещений дым и угарный газ повышая вероятность выживания людей - стоит задача удалить весь загрязненный воздух из помещения в кратчайшие сроки и препятствует распространению дыма и угарного газа между помещениями (противопожарными зонами).

Помимо удаления продуктов горения система дымоудаления отводит избыточное тепло.

Наряду с выводом дыма, в системе дымоудаления предусматривается процесс подачи свежего воздуха, так называемый «подпор воздуха». Задача «подпора воздуха» - создание давления воздуха, в отдельных зонах, являющихся путями эвакуации, большего чем в других помещениях. Благодаря этому задымленный воздух не проникнет в эти зоны и не помешает эвакуации.

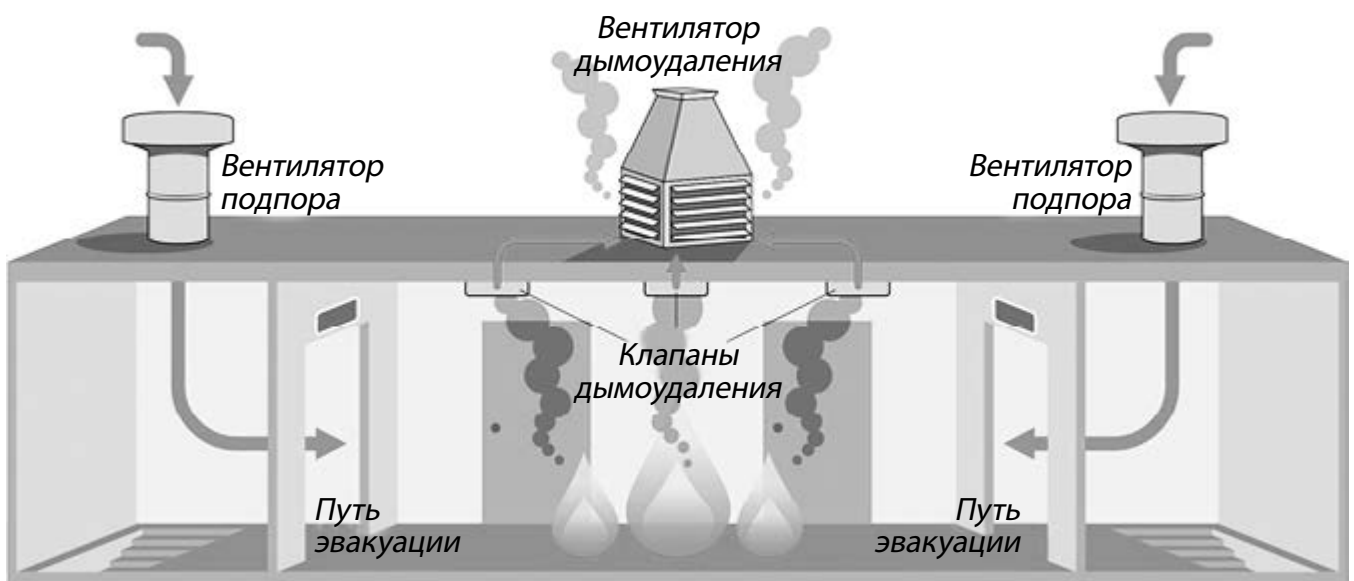


Схема дымоудаления

Таким образом система дымоудаления условно делят на приточную и вытяжную, которые тем не менее всегда используются вместе.

ВЕНТИЛЯТОРЫ ДЫМОУДАЛЕНИЯ

Основными элементами системы дымоудаления являются:

- вентиляторы дымоудаления (перемещают среду с высокой температурой);
- клапаны дымоудаления;
- клапаны огнезадерживающие;
- вентиляторы подпора воздуха;
- воздуховоды

Вентиляторы дымоудаления (далее – вентиляторы ДУ) выпускаются в различных конструктивных исполнениях:

- **крышные вентиляторы ДУ** – приспособлены к установке на кровле зданий и сооружений, устойчивы к атмосферным осадкам, подразделяются на типы по направлению выброса потока перемещаемой среды (в стороны или вверх);
- **радиальные вентиляторы ДУ** – устанавливаются в систему воздуховодов, имеют спиральный поворотный корпус, подразделяются на типы по величине создаваемого давления (низкое или среднее);
- **осевые вентиляторы ДУ** – оснащены осевыми рабочими колёсами, отличаются способностью перемещать значительные объёмы среды

Вентиляторы подпора воздуха выпускается в различных конструктивных исполнениях:

- **крышные вентиляторы с осевыми рабочими колёсами** – приспособлены к установке на кровле зданий и сооружений, оснащены осевыми рабочими колёсами, отличаются способностью перемещать значительные объёмы среды
- **осевые вентиляторы** – устанавливаются в систему воздуховодов, оснащены осевыми рабочими колёсами, отличаются способностью перемещать значительные объёмы среды

Все вентиляторы ДУ, в независимости от конструктивного исполнения, типа и типоразмера имеют эксплуатационные ограничения и рассчитаны на работу в течение не более:

- **120 минут** – при температуре перемещаемой среды 400 °С
- **90 минут** – при температуре перемещаемой среды 600 °С

Данные ограничения продиктованы требованиями Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и ГОСТ Р 53302-2009 «Оборудование противодымной защиты зданий и сооружений. Вентиляторы. Метод испытаний на огнестойкость»

Вентиляторы подпора воздуха не имеют подобных эксплуатационных ограничений и сопровождаются Декларацией соответствия Техническим регламентам Таможенного союза № 004/2011, № 010/2011, № 020/2011

ПРОТИВОДЫМНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

В данном каталоге представлены все типы вентиляторов, предназначенных для установки в состав системы противодымной вентиляции (системе дымоудаления). Вентиляторы описаны с точки зрения конструктивного исполнения, назначения, и участка (зоны) применения.

Краткая классификация вентиляторов представлена в Таблице 1:

Таблица 1

Радиальные вентиляторы	Крышные вентиляторы с радиальными рабочими колёсами	Крышные вентиляторы с осевыми рабочими колёсами	Осевые вентиляторы
Низкое давление ВР 80-75	Выброс потока в стороны ВКР	На базе ВО 25-188 ВКОПв 25-188	ВО 25-188
Среднее давление ВР 280-46	Выброс потока в стороны ВКРС	На базе ВО 30-160 ВКОПв 30-160	ВО 30-160
	Выброс потока вверх ВКРФ	На базе ВО 13-284 ВКОПв 13-284	ВО 13-284
Дымоудаление	Дымоудаление	Подпор воздуха	Дымоудаление*
Подпор воздуха			Подпор воздуха

Примечание: * справедливо только для вентиляторов типа ВО 13-284

**РАСШИФРОВКА (УСЛОВНОГО)
СОКРАЩЁННОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ**

ВР 80-75	№10	ДУ	600°	исп.1	Dk = 1.05Dn	Пр 0°	22,0 кВт	1000 об/мин	У1
-----------------	------------	-----------	-------------	--------------	--------------------	--------------	-----------------	--------------------	-----------

Пример: вентилятор радиальный низкого давления ВР 80-75; типоразмер №10; предназначенный для системы ДУ; конструктивное исполнение по ГОСТ 5976-90 «исп.1»; номинальный диаметр рабочего колеса « $Dk = 1.05D_{ном}$ »; рассчитан на работу в течение не более 90 минут – при температуре перемещаемой среды 600 °С; направление вращения рабочего колеса – правое «Пр»; угол поворота корпуса в градусах «0°»; с номинальной мощностью приводного электродвигателя «22,0 кВт»; скоростью вращения рабочего колеса 1000 (960) об/мин.; климатическое исполнение приводного электродвигателя по ГОСТ 15150-69 «У1».

1. Обозначения типа вентилятора

«ВР 80-75» вентилятор радиальный низкого давления
 «ВР 280-46» вентилятор радиальный среднего давления
 «ВКР», «ВКРС» вентилятор радиальный крышный с выбросом потока в стороны
 «ВКРФ» вентилятор радиальный крышный с выбросом потока вверх

2. Типоразмер вентилятора (диаметр рабочего колеса, выраженный в дм)**3. Индекс назначения вентилятора**

«ДУ» вентилятор предназначенный для удаления дыма (среда с высокой температурой)
 «-» вентилятор предназначенный для подпора воздуха

4. Эксплуатационные ограничения по части температуры перемещаемой среды

120 минут – при температуре перемещаемой среды 400 °С
 90 минут – при температуре перемещаемой среды 600 °С

5. Конструктивное исполнение вентилятора

«исп.1» – рабочее колесо вентилятора смонтировано на валу приводного электродвигателя

6. Номинальный диаметр рабочего колеса по кромкам лопаток

« $Dk = 1.05Dn$ » диаметр колеса увеличен на 5% по отношению к значению типоразмера
 « $Dk = 1.1Dn$ » диаметр колеса увеличен на 10% по отношению к значению типоразмера
 « $Dk = 0.95Dn$ » диаметр колеса уменьшен на 5% по отношению к значению типоразмера
 « $Dk = 0.9Dn$ » диаметр колеса уменьшен на 10% по отношению к значению типоразмера

7. Направление вращения рабочего колеса

«Пр» правое – по часовой стрелке при взгляде со стороны входа воздуха в вентилятор
 «Лев» левое – против часовой стрелки при взгляде со стороны входа воздуха в вентилятор

8. Угол поворота спирального корпуса вентилятора возможные варианты: 0°, 45°, 90°, 135°, 225°, 270°, 315°**9. Номинальная мощность приводного электродвигателя возможные варианты: от 0,18 до ~200,0 кВт (согласно ГОСТ 31606-2012)****10. Скорость вращения рабочего колеса возможные варианты: 3000, 1500, 1000, 750, 600 об/мин.****11. Обозначение климатического исполнения по ГОСТ 15150-69**

«У1» для районов с умеренным климатом и категорией размещения «1»
 «УХЛ1» для районов с умеренным и холодным климатом и категорией размещения «1»

ВЫБОР ВЕНТИЛЯТОРОВ

АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕНТИЛЯТОРА

Принятые обозначение характеристик и единицы измерения:

Q, м³/ч – производительность вентилятора – это объемное количество воздуха (газа), поступающего в вентилятор в единицу времени, отнесенное к условиям входа в вентилятор;

P_v, Па – полное давление вентилятора – разность абсолютных полных давлений потока воздуха (газа) при выходе из вентилятора и перед входом в вентилятор (с учётом определенной плотности воздуха);

P_{dv}, Па – динамическое давление вентилятора – это динамическое давление потока воздуха при выходе из вентилятора, рассчитанное по средней скорости в выходном сечении вентилятора;

P_{sv}, Па – статистическое давление вентилятора – это разность его полного и динамического давления;

N, кВт – номинальная мощность приводного электродвигателя;

η, % – КПД вентилятора;

V_{вых}, м/с – средняя скорость потока воздуха в выходном сечении вентилятора;

u, м/с – окружная скорость рабочего колеса на внешнем диаметре лопаток;

n, об/мин – скорость вращения рабочего колеса;

t, °C – температура перемещаемой среды;

ρ, кг/м³ – плотность перемещаемой среды;

Lp1, дБА – уровень звуковой мощности в октавных полосах со среднегеометрическими частотами от 125 до 8000 Гц;

LpA, дБА – скорректированный уровень звуковой мощности

Типоразмер или «номер» вентилятора соответствует номинальному диаметру рабочего колеса по внешним кромкам лопаток – D_{ном}, измеренному в дециметрах, например, вентилятор №6,3 имеет рабочее колесо, диаметр которого составляет 6,3 дм (630 мм).

Допускаются модификации вентиляторов с диаметрами рабочих колес, отличающихся от указанных на следующие величины:

$$+5\% - Dk = 1,05 D_{ном}$$

$$+10\% - Dk = 1,1 D_{ном}$$

$$-5\% - Dk = 0,95 D_{ном}$$

$$-10\% - Dk = 0,9 D_{ном}$$

Для выбора вентиляторов необходимо учитывать следующие параметры и характеристики:

- Производительность (расход) вентилятора по воздуху, м³/ч (м³/с)
- Заданное (расчетное) значение полного давления, Па
- Допустимые габаритные размеры вентилятора (длина/ширина/высота)
- Требуемый КПД вентилятора, %
- Допустимый уровень шума, дБ
- Допустимая мощность приводного электродвигателя, кВт

Аэродинамические характеристики вентилятора указываются в виде соответствующей диаграммы (графика) и в таблице технических характеристик вентилятора с привязкой к определённому типоразмеру вентилятора (указывается диапазон производительности и полного давления).

При выборе вентилятора при помощи диаграммы аэродинамических характеристик необходимо руководствоваться следующим: рабочая точка вентилятора выбирается в зоне максимального КПД вентилятора (в центральной части рабочей кривой) и не падать в зоны «срывного режима» (крайние левая и правая зоны рабочей кривой).

Аэродинамические параметры и характеристики приведены для нормальных условий (плотность 1,2 кг/м³, барометрическое давление 101,34 кПа, температура +20 °C и относительная влажность 50%)

Для вентиляторов, перемещающих воздух и газ, который имеет плотность, отличающуюся от 1,2 кг/м³, аэродинамические характеристики должны пересчитываться по ГОСТ 10616-90.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИВОДНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Принятые обозначение характеристик и их краткое описание

Для комплектации вентиляторов традиционно используются асинхронные электрические двигатели с короткозамкнутым ротором (далее – электродвигатели)

В сокращённом обозначении (маркировке) электродвигателей обязательно учитываются:

- обозначение серии (AIP, A, 4A, 5A, 5AM, 5AI);
- высота оси вращения (габаритная высота), мм: 80, 90, 100, 112, 132, 160, 180, 200, 225, 250;
- установочный размер длины станины: S/M/L или вариант длины сердечника статора: A/B;
- число пар полюсов 2р: 2, 4, 6, 8, 10;
- климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69: У1, У2, У3, УХЛ1

Дополнительно (на маркировочной табличке электродвигателя) указываются:

- степень защиты IP;
- напряжение питающей сети, В: 380, 220/380, 380/660;
- мощность электродвигателя, кВт;
- значение асинхронной скорости вращения электродвигателя, об/мин: 720 (750), 960 (1000), 1450 (1500), 2990 (3000);

Наиболее актуальными характеристиками для выбора электродвигателя для вентилятора являются:

- климатическое исполнение и категория размещения;
- степень защиты IP;
- значение асинхронной скорости вращения электродвигателя, об/мин: 720 (750), 960 (1000), 1450 (1500), 2990 (3000);

Электродвигатели могут изготавливаться для эксплуатации в районах с разным климатом:

- с умеренным, обозначение исполнения – «У»
- тропическим, обозначение исполнения – «Т»
- умеренно холодным, обозначение исполнения – «УХЛ»
- холодным, обозначения исполнения «ХЛ»

Категория размещения электродвигателя обозначается цифрами и определяет возможность его эксплуатации на улице или в помещении:

- 1 – для использования на открытом воздухе;
- 2 – для использования под навесом при отсутствии прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков;
- 3 – для использования в закрытых помещениях без искусственного регулирования климатических условий;
- 4 – для использования в закрытых помещениях с искусственно регулируемым климатическими условиями.

В таблице приведены значения температуры и влажности окружающей среды, соответствующие описанным выше обозначениям (согласно ГОСТ 15150-69)

Таблица 2

Климатическое исполнение	Категория размещения	Рабочая температура		Максимальное значение относительной влажности, %
		Верхнее значение	Нижнее значение	
У	1,2	+40	-45	100 при 25°C
У	3	+40	-45	98 при 25°C
УХЛ	4	+35	+1	80 при 25°C
Т	2	+50	-10	100 при 35°C
ХЛ, УХЛ	1,2	+40	-60	100 при 25°C

СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ

Степень защиты двигателя – это стандарт, который определяет защиту электродвигателя от попадания в него посторонних предметов и влаги. Обозначается латинскими буквами IP и двумя арабскими цифрами (например, IP54 или IP55).

Первая цифра обозначения показывает степень защиты электродвигателя от попадания в него посторонних предметов (пыль, твёрдые частицы):

- 0** – защита отсутствует;
- 1** – двигатель защищен от попадания внутрь предметов размером более 50 мм или, например, руки;
- 2** – двигатель защищен от попадания внутрь предметов размером больше 12 мм и длиной не более 80 мм или пальца;
- 3** – защита от попадания внутрь предметов диаметром или толщиной больше 2,5 мм (например, проволоки);
- 4** – защита от попадания предметов размером больше 1 мм;
- 5** – двигатель защищен от попадания пыли (полностью попадание пыли не предотвращено, но внутрь двигателя не может попасть количество пыли, которое может помешать его работе);
- 6** – двигатель полностью защищен от попадания внутрь него пыли.

Вторая цифра показывает степень защиты двигателя от попадания внутрь него влаги:

- 0** – защита отсутствует;
- 1** – внутрь двигателя не попадут капли, падающие на двигатель вертикально сверху вниз;
- 2** – внутрь двигателя не попадут капли, падающие на двигатель под углом до 15°;
- 3** – защита от капель дождя, внутрь не смогут попасть капли, падающие под углом до 60°;
- 4** – двигатель защищен от брызг воды, летящих на него в различных направлениях;
- 5** – защита от водяных струй
- 6** – даже если на двигатель попадет волна воды, он не будет поврежден.

Таблица 3

Степень защиты IP		IP 0x	IP 1x	IP 2x	IP 3x	IP 4x	IP 5x	IP 6x	IP 7x	IP 8x	IP 9x
		Защита отсутствует	Защита от вертикально падающих капель воды	Защита от падающих под углом 15° от вертикали капель воды	Защита от дождя	Защита от водных брызг	Защита от водяных брызг под давлением	Защита от мощных водяных струй	Защита от попадания воды при погружении на определенную глубину и время	Защита от затопления (глубина указывается дополнительно, в м.)	Вода при чистке под паром/ под высоким давлением
IP x0	Защита отсутствует	IP00									
IP x1		IP10	IP11	IP12							
IP x2	Защита от частиц	> 50,0мм	IP20	IP21	IP22	IP23					
IP x3		> 12,5мм	IP30	IP31	IP32	IP33	IP34				
IP x4		> 2,5мм	IP40	IP41	IP42	IP43	IP44				
IP x5	> 1,0мм	IP50				IP54	IP55				
IP x6	Защита от пыли частично	IP60					IP65	IP66	IP67	IP68	IP69K
	Защита от пыли полностью										

ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

Применяемые электродвигатели – это электродвигатели переменного тока, в которых скорость вращения ротора отличается от скорости вращающегося магнитного поля статора, создаваемого питающим напряжением. Другими словами, ротор вращается не синхронно с вращающимся магнитным полем статора.

Скорость вращения магнитного поля зависит от числа пар магнитных полюсов обмоток статора:

- 1 пара полюсов – «2P» – соответствует 3000 об/мин;
- 2 пары полюсов – «4P» – соответствует 1500 об/мин;
- 3 пары полюсов – «6P» – соответствует 1000 об/мин;
- 4 пары полюсов – «8P» – соответствует 750 об/мин;
- 5 пар полюсов – «10P» – соответствует 600 об/мин.

Разность между скоростью вращения магнитного поля статора и скоростью вращения ротора электродвигателя характеризуется скольжением.

На маркировочных табличках электродвигателей и в технических паспортах скорость вращения ротора – то самое значение, которое не совпадает со скоростью вращения поля, например, для электродвигателя с двумя парами полюсов «4P» – AIP100S4Y1 указано 1450 об/мин.

Во всех номенклатурных каталогах, ценовых листах, а также в технических паспортах продукции, которая укомплектована электродвигателем (вентилятор, насос, компрессор) указывается скорость вращения магнитного поля статора, совпадающая с количеством пар полюсов, например, для AIP100S4Y1 указано 1500 об/мин. Это продиктовано удобством ориентирования в номенклатуре электродвигателей.

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРОВ ПО ИСПОЛНЕНИЮ И МАТЕРИАЛАМ

Таблица 4

Материальное исполнение (назначение) вентилятора	Материал изготовления элементов проточной части	Условное обозначение (индекс)	Допустимая температура перемещаемой среды, °С*	Назначение (эксплуатационные ограничения)
Общепромышленное	Углеродистая сталь/оцинкованная сталь	Индекс не указывается	-40 до +80	Перемещения воздуха и других невзрывоопасных сред, не вызывающих коррозию углеродистой стали более 0,1 мм в год С содержанием пыли и других твердых примесей не более 0,1 г/м ³
Коррозионно-стойкое	Нержавеющая сталь	K1	-40 до +80	Перемещения воздуха с примесью паров и газов, не агрессивных к нержавеющей стали, но вызывающих ускоренную коррозию обычной углеродистой стали С содержанием пыли и других твердых примесей не более 0,1 г/м ³ для радиальных вентиляторов

Примечание: * для вентиляторов осевых и крышных с осевыми колесами (в случае, когда приводной электродвигатель располагается непосредственно в потоке перемещаемой среды) допустимая температура перемещаемой среды имеет ограничение до +60°С.