

Глушители шума

Глушители предназначены для снижения аэродинамического шума, создаваемого вентиляторами, кондиционерами, воздухорегулирующими устройствами, а также шума, возникающего в элементах воздухопроводов и распространяющегося по ним. Для снижения аэродинамического шума в воздушном потоке применяют шумоглушители.

Шумоглушитель — элемент системы вентиляции, имеющий большую площадь поверхности и покрытый звукопоглощающим материалом.

Существует несколько конструктивных типов шумоглушителей:

- глушители трубчатые круглые ГТК;
- глушители трубчатые прямоугольные ГТП;
- глушители цилиндрические ГЦ;
- глушители комбинированные ГЦ + ГТК;
- глушители пластинчатые ГП.

Трубчатые шумоглушители

Две трубы круглого или прямоугольного сечения, вставленные одна в другую. Наружная труба гладкая, а внутренняя — перфорированная. Пространство между ними наполнено звукопоглощающим материалом. Размеры внутренней трубы равны размерам воздуховода, куда установлен шумоглушитель.

Трубчатые шумоглушители применяют для воздухопроводов диаметром до 400 мм.

Цилиндрические шумоглушители

Это перфорированная труба, ее объем заполнен звукопоглощающим материалом цилиндрической формы. Для защиты звукопоглощающего материала от выдувания потоком воздуха используется покрытие, состоящее из просечной оцинкованной сетки и защитной ткани. Цилиндрические глушители обеспечивают затухание шума в широком диапазоне частот. Звукопоглощающий материал может устанавливаться по геометрической оси или со смещением, это позволяет подбирать глушитель с частотной характеристикой, наиболее близкой к характеристике требуемого глушения шума.

Комбинированные глушители

Представляют собой цилиндрический глушитель, установленный в трубчатый, выполняются только с симметричным расположением цилиндрического глушителя. Комбинированные глушители имеют высокую акустическую эффективность во всем диапазоне частот, поэтому выполняются только длиной 1 м.

Пластинчатый шумоглушитель

Это коробка из тонкого листового металла, разделенная вдоль прохода воздуха пластинами, облицованными звукопоглощающим материалом. Для поглощения звука используют стекловату, войлок и т.п. Обычно пластинчатые шумоглушители применяют для больших воздухопроводов.

Расстояние между ячейками шумоглушителя — от 75

до 300 мм, причем с уменьшением ячеек снижается шум, но возрастают потери давления. Чтобы снизить потери давления от трения, звукопоглощающий материал подвергают противоабразивной обработке или покрывают тонким пластиком.

Для уменьшения гидравлического сопротивления и уровня звуковой мощности шума, создаваемого при прохождении потока воздуха через пластинчатый глушитель, со стороны входа воздуха перед пластинами устанавливаются обтекатели.

Наиболее часто в вентиляционных системах применяются пластинчатые глушители с толщиной пластин 200 мм и расстоянием между ними 200 мм. В индивидуальных случаях применяются пластины толщиной 100 мм, 400 мм, 800 мм.

Пластинчатые глушители представляют собой сборные секции, состоящие из металлического корпуса длиной 1000 мм и 1500 мм, внутри которого на направляющих установлены пластины.

Применение и расчет шумоглушителей

Шумоглушители используют как в вытяжных, так и в приточных системах. Обычно их устанавливают:

- между вентилятором и магистральным воздухопроводом;
- на воздуховоде, пересекающем шумное помещение — сразу за этим помещением;
- перед воздухораспределителем или за вытяжной решеткой;
- чтобы снизить шум не только в помещениях, но и снаружи, в вытяжной системе ставят два шумоглушителя — до и после вентилятора.

Понижение шума зависит от толщины и материала звукопоглощающего слоя, а также длины шумоглушителя. Стандартные длины шумоглушителей — 600, 900 и 1200 мм.

Эффективность шумоглушения максимальна в диапазоне частот звуковых волн от 500 до 4000 Гц. При более низких частотах эффективность значительно ниже.

Шумоглушение больше при низкой скорости движения воздуха (допустимо 4—12 м/с). Если скорость воздушного потока высока, может возникнуть дополнительный шум из-за резкого торможения воздуха при столкновении с ячейками шумоглушителя.

Чтобы понять, нужен ли в системе кондиционирования и вентиляции шумоглушитель, проводят акустический расчет для всех восьми октавных частот звука (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц):

- определяют допустимый уровень звукового давления (см. табл.) в ближайшем к вентиляционной установке помещении. При этом учитывают и внутренние шумы в помещении, и внешние (например, транспортные);
- рассчитывают звуковую мощность вентилятора, зная его тип, расход и давление воздуха;
- вычисляют снижение шума от вентиляционной установки до воздухораспределителя или заборной решетки в помещении;

- если полученный в результате остаточный шум воздуха выше допустимого, нужно устанавливать шумоглушитель.

При необходимости глушителя проводят его конструкторский расчет:

- определяют поперечное сечение трубчатого шумоглушителя или суммарную площадь каналов пластинчатого шумоглушителя из условия допустимой скорости воздуха: $S = Q/V$, где S — площадь сечения в м², Q — расход воздуха в м³/сек, V — допустимая скорость воздуха в м/сек;
- определяют нужную длину шумоглушителя на основе частотных характеристик ;
- рассчитывают аэродинамическое сопротивление шумоглушителя (в зависимости от скорости воздуха).

Таблица допустимых уровней шума для систем кондиционирования и вентиляции

Помещение или территория	Уровни звукового давления (дБ) для полос частот со средними частотами, Гц								Уровень звука, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Палаты больниц и санаториев, операционные	51	39	31	24	20	17	14	13	25
Жилые комнаты, спальни детских садов и интернатов	55	44	35	29	25	22	20	18	20
Кабинеты врачей, концертные залы, гостиницы, общежития	59	48	40	34	30	27	25	23	35
Территории, прилегающие к больницам и санаториям	59	48	40	34	30	27	25	23	35
Классы, аудитории, читальные и зрительные залы	63	52	45	39	35	32	30	28	40
Территории, прилегающие к жилым домам; площадки отдыха, участки школ	67	57	49	44	40	37	35	33	45
Рабочие помещения управлений, организаций, НИИ	71	61	54	49	45	42	40	38	50
Залы кафе, ресторанов, фойе театров и кинотеатров	75	66	59	54	50	47	45	43	55
Магазины, спортзалы, пассажирские залы аэропортов и вокзалов, предприятия бытового обслуживания	79	70	63	58	55	52	50	49	60

Примечания:

- уровни звукового давления в октавных полосах частот в дБ, уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА для шума, создаваемого в помещениях и на территориях системами кондиционирования и вентиляции, следует принимать на 5 дБ ниже фактических уровней шума в рабочее время, если последние не превышают значений из данной таблицы;
- эквивалентные уровни звука для шума, создаваемого транспортом в 2 м от ограждений зданий, обращенных в сторону источника шума, можно принимать на 10 дБА выше, чем указано в таблице (территории, прилегающие к жилым домам).