



Акустический комфорт: как сделать механическую вентиляцию малошумной

ru.depositphotos.com

В. А. Хрошин, технический директор компании «ПП Благовест-С+», otvet@abok.ru

Ключевые слова: вентиляционная система, вентиляционный канал, шум, уровень звукового давления

Если вентиляция уже смонтирована, то радикально улучшить ее акустические характеристики, скорее всего, не получится. Дешевле установить новую, малошумную вентиляционную систему. Проект малошумной вентиляции должен разрабатывать опытный проектировщик, к установке оборудования следует допускать только квалифицированных монтажников. Да и заказчику лучше не сидеть сложа руки и со своей стороны критически оценивать как закладываемое в проект оборудование и технические решения, так и основные этапы монтажных и пусконаладочных работ.

В этом материале приведены несколько практических полезных советов в помощь заказчикам малошумных систем вентиляции квартир и коттеджей.

Выбираем малошумный вентилятор

Персональную ответственность за подбор вентилятора для малошумной системы вентиляции, как правило, несет проектировщик, знающий нормативную базу и рынок вентиляционной техники. Очень многое зависит от опыта этого специалиста. Однако ошибаться может и он, ведь заявляемые производителями и реальные шумовые характеристики вентиляторов, продаваемых на российском рынке, часто друг другу не соответствуют!

Например, в проект может быть заложен не оригинал, а копия вентилятора известного вентиляторного завода. Изготавливают такие подделки, как правило, без проведения НИОКР, полностью или частично копируя прототип. При этом в каталогах и в рекламных материалах, сопровождающих новую технику, заявляются характеристики оригинальных моделей, о достижении которых при фактическом качестве исполнения подделок не может быть и речи. Обычно копии проявляют себя сразу после запуска вентиляционной системы. Шум от их работы

может быть слышен даже в соседней квартире. Однако предъявить претензии к проектировщику на этом этапе будет затруднительно: оборудование по формальным признакам подобрано правильно. Поэтому потенциально проблемный вентилятор необходимо выявить до его покупки.

«Кандидата» надо внимательно осмотреть, послушать, как он работает, или, если визуальный контакт невозможен, уточнить все необходимые нюансы у технического специалиста. Внешний облик приобретаемого вентилятора часто оказывается безупречным, но элементы его конструкции и узлы, влияющие на акустические характеристики, могут быть упрощены или видоизменены в целях экономии. Выявить эти несоответствия не составит особого труда.

Так, в электродвигателе бытового малошумного вентилятора должны быть установлены шарикоподшипники, а не фторопластовые втулки скольжения. Кроме того, подшипниковый узел нуждается в механической защите от пыли, влаги, абразивных частиц, ведь подшипники бытовых вентиляторов не чистят и не смазывают на протяжении всего срока службы. Вентилятор в такой компоновке будет защищен от преждевременной выработки ресурса и связанного с этим событием резкого ухудшения шумовых характеристик.

Если электродвигатель вентилятора жестко присоединен к его корпусу, для малошумной вентиляции такой вентилятор, скорее всего, не подойдет, так как его остов во время работы будет вибрировать в унисон с электродвигателем, передавая низкочастотный гул в окружающее пространство. Электродвигатели малошумных вентиляторов должны быть соединены с корпусными элементами с помощью резиновых виброизоляторов – сайлентблоков.

Стоит отметить, что не во всех вентиляторах сайлентблоки одинаково эффективно справляются со своей работой. Например, сайлентблоки, разработанные конструкторским бюро компании Soler&Palau, сделаны из мягкой, эластичной резины и обеспечивают эффективное поглощение вибраций. Важно отметить, что подобная характеристика соответствует далеко не многим моделям на конкурирующем рынке.

В процессе осмотра можно обнаружить дефекты на контактирующих с воздушным потоком поверхностях вентилятора, такие как лепестки облоя и заусенцы на крыльчатке, наплывы пластика, выступающие в область перемещения воздушного потока неровные края резиновых уплотнителей, которые во время эксплуатации вентилятора станут источниками дополнительного аэродинамического шума.



Наличие подобных дефектов – веская причина для отказа от покупки вентилятора.

Косвенными признаками соответствия заявленным производителем вентилятора шумовых характеристик реальным являются происхождение и цена вентилятора.

Так, при сопоставлении двух внешне похожих вентиляторов, первый из которых спроектирован и изготовлен в Европе, на предприятии с многолетним опытом работы, скажем на испанском заводе уже упомянутого бренда Soler&Palau, а второй скопирован с первого в Китае или на Украине, уровень их корпусного шума (идущего от корпуса в окружающую среду) может различаться более чем на 15 дБ. Нетрудно догадаться, какой из вентиляторов окажется более шумным.

Увы, чудес не бывает: при создании качественных малошумных вентиляторов используется труд высококлассных специалистов – инженеров-исследователей, акустиков, технологов. Необходимо современное оборудование и соответствующая элементная база. Все это неминуемо сказывается на цене. Поэтому от покупки малошумного вентилятора, цена которого заметно ниже среднерыночной, лучше



**Допустимые уровни проникающего шума (выдержка из ТСН 23-315–2000 города Москвы (МГСН 2.04–97)
«Допустимые уровни шума, вибрации и требования к звукоизоляции в жилых и общественных зданиях»)**

Назначение помещений	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровни звука L_A и эквивалентные уровни звука $L_{Aэкв}$, дБА	Максимальные уровни звука L_{Amax} , дБА
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Жилые комнаты квартир в домах категории А	с 7 до 23 ч	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
	с 23 до 7 ч	51	39	31	24	20	17	14	13	25	40
Жилые комнаты квартир в домах категории Б и В	с 7 до 23 ч	63	52	45	39	35	32	30	28	40	55
	с 23 до 7 ч	55	44	35	29	25	22	20	18	30	45

отказаться. Инвестиции в хороший вентилятор – это инвестиции в собственное спокойствие и здоровье своей семьи, потому что они вполне оправданы.

О месте и способе монтажа вентилятора

После критической оценки заложенного в проект вентилятора логично проверить, правильно ли проектировщик выбрал место для его установки. В случае с накладными моделями выбор невелик: их монтируют на выпуски спутниковых воздуховодов общедомовых вентиляционных каналов (сборных шахт), на отверстия в стенах и т. п. Другое дело – вентиляторы канальные. Подходящих мест для их монтажа в современном жилище предостаточно.

Главное, чтобы канальный вентилятор был расположен как можно дальше от спальни, кабинета и других помещений, уровень шума для которых наиболее критичен. Ему не место в угловых зонах комнат, особенно в панельных домах и зданиях из монолитного бетона. При таком варианте размещения шум от корпуса работающего вентилятора, отражаясь от трех поверхностей (потолок и две стены), возрастает примерно на 9 дБ относительно показаний, замеренных в свободном пространстве.

При монтаже канального вентилятора за пределами квартиры (например, на наружной стене) рекомендуется размещать его как можно дальше от окон и дверей (в том числе соседских). Шум от работающего вентилятора не должен превышать нормативных значений для территории жилой застройки, иначе недоброжелатели смогут найти основания для его принудительного демонтажа за счет владельца.

Для уменьшения вибрационного воздействия, передающегося от корпуса канального вентилятора на опору (стены, потолок), желательно ставить его на резиновые или пружинные виброизоляторы. Для вибрационной развязки вентилятора и сети жестких воздуховодов применяют гибкие вставки из резины, прорезиненного брезента или стеклоткани. Необходимость этих мер должна быть обоснована на этапе проектирования.

Правила построения малошумной вентиляционной сети

В малошумной системе вентиляции сеть воздуховодов должна быть «тихоходной» и иметь минимальное аэродинамическое сопротивление, поэтому для ее построения оправданно использовать воздуховоды с увеличенной площадью сечения, обтекаемые фасонные элементы и клапаны, воздух через которые движется с минимальной скоростью. Если проектировщик будет вынужден встраивать воздуховоды в тесное пространство, отведенное для их прокладки архитектором или дизайнером, создать малошумную систему вентиляции будет практически нереально.

Чтобы шум от вентилятора не распространялся по воздуховодам, на путях у него должны быть установлены канальные шумоглушители. Их в обязательном порядке монтируют до и после вентилятора. Для защиты от эффекта crosstalk («перекрестный разговор»), когда звук от беседы через вентиляционную сеть проникает из одного помещения в другое, в результате чего теряется конфиденциальность переговоров, канальные шумоглушители необходимо устанавливать за каждым

воздухозаборным и воздухораспределительным устройством.

Очень хорошие результаты с точки зрения защиты комнат от шумов из вентиляционной сети дает покрытие внутренних поверхностей вентиляционных каналов (в данном случае речь идет о квадратных и прямоугольных в сечении воздуховодах из оцинкованной стали) листовым звукопоглощающим материалом толщиной 25 мм и плотностью примерно 30–32 кг/м³, контактирующим с воздушным потоком, поверхность которого покрыта специальной защитной пленкой.

Возможная альтернатива – создание вентиляционной сети из гибких звукоизолированных воздуховодов-шумоглушителей, например фирмы DEC (Нидерланды). Однако строить из воздуховодов-шумоглушителей разветвленные вентиляционные сети зачастую нецелесообразно. Дело в том, что потери давления в них намного выше, чем в гладких воздуховодах из оцинкованной стали такого же сечения. Вследствие этого проектировщик вынужден подбирать вентилятор на повышенное давление, что неизбежно ведет к увеличению его энергопотребления и уровня шума, или же делать вентиляционную систему очень громоздкой.

Контрольные операции и измерения

Монтажники систем вентиляции, имеющие все необходимые документы для проведения монтажных и пусконаладочных работ, не всегда умеют пользоваться проектной документацией. Система вентиляции у подобных дельцов может получиться совсем не малошумной, а порой и вовсе неработоспособной. Но привлечь их к ответственности будет непросто. Поэтому за работой монтажников нужно внимательно следить и не позволять им заниматься творчеством на объекте заказчика.

После того как система установлена и закончены основные операции по ее наладке, заказчик должен послушать, как его вентиляция работает на разных режимах, нет ли посторонних звуков, скрежета и т.п. Сделать это лучше всего в вечернее время суток или рано утром, когда посторонних шумов в жилище практически нет.

Убедитесь на выключенной вентиляционной системе, что вентилятор и другие элементы прочно закреплены в проектом положении (иначе через некоторое время сеть начнет дребезжать). Для проверки бывает достаточно вручную приложить к ним



Полная техническая информация:
www.solerpalau.ru

Soler&Palau
Ventilation Group

Бытовые вентиляторы

Вентиляторы серии SILENT обладают низким уровнем шума, высокой производительностью и компактными размерами.



вентиляция и кондиционирование
БЛАГОВЕСТ

Москва: (495) 582-42-48; Санкт-Петербург: (812) 320-29-49;
Нижний Новгород: (831) 278-49-27; Новосибирск: (383) 224-19-38;
Казань (843) 236-87-31; Воронеж: (473) 263-03-90;
Оренбург: (3532) 68-59-25; Белгород: (4722) 40-00-64;
Волгоград: (8442) 59-75-59; Тюмень: (3452) 51-54-24;
Астрахань: (8512) 30-86-67; Краснодар: (861) 212-68-98;

Официальный дистрибьютор:
www.blagovest.ru

Рекомендуемые скорости воздуха в воздуховодах и решетках, м/с
(выдержка из «Справочника по теплоснабжению и вентиляции» [4])

Тип и место установки воздуховода и решеток	Механическая вентиляция
Каналы приточных шахт	2,0–6,0
Горизонтальные сборные каналы	5,0–8,0
Вертикальные каналы	2,0–5,0
Приточные решетки у пола	0,2–0,5
Приточные решетки у потолка	1,0–3,0
Вытяжные решетки	1,5–3,0
Вытяжные шахты	3,0–6,0

в разных плоскостях разумную нагрузку. Можно также слегка постучать по металлическим воздуховодам, чтобы «прочувствовать их обертону».

Прямоугольные стальные воздуховоды (в особенности магистральные участки) должны закрепляться на перекрытиях с использованием L- и Z-профилей с виброгасящими резиновыми втулками и подвесов на забивных металлических анкерах. Для крепления к подвесам жестких воздуховодов круглого сечения рекомендуется использовать хомуты с прокладками из резины.

Очень плохо, если тяжелые металлические воздуховоды прикрепили к потолку только перфолентой. Со временем такая сеть разболтается, уровень шума в помещении повысится. А вот гибкие воздуховоды допускается фиксировать в проектом положении с помощью перфоленты. Но при этом их нельзя расплющивать и пережимать во избежание появления шума и существенного снижения эффективности вентиляционной системы.

На стыках вентиляционных каналов между собой и с сетевым оборудованием не должно быть щелей – это обеспечит нераспространение шума из вентиляционных каналов в окружающее пространство. Наличие щелей в стыках можно выявить с помощью тонких полосок бумаги, которые необходимо приближать к стыкам на работающей вентиляционной системе, наблюдая за отклонением полосок от исходного положения.

Еще одно обязательное для соблюдения правило: каждое воздухозаборное и воздухораспределительное устройство должно быть установлено и закреплено на одной оси с подводящим вентиляционным каналом. Из-за несоосного крепления уровень шума в области вентиляционных решеток, плафонов и т. п. возрастает примерно на 10–12 дБ. Проконтролировать соосность в ряде случаев можно с помощью отвеса и/или строительного уровня.

Наконец, скорость воздуха в вентиляционных каналах, воздухозаборных и воздухораспределительных устройствах обязательно должна соответствовать проектным значениям, иначе уровень шума в вентиляционной системе может существенно повыситься. Для измерения скорости у монтажников должен быть специальный прибор – крыльчатый анемометр или дифференциальный манометр. Для доступа в вентиляционные каналы должны быть предусмотрены специальные лючки.

Требуйте, чтобы все контрольные операции и измерения на вашей малозумной вентиляционной системе осуществлялись в вашем присутствии.

Если учесть нюансы, приведенные в данной статье, можно избежать многих ошибок на пути выбора и реализации системы вентиляции, которая принесет в дом только чистый свежий воздух и останется при этом незаметной для окружающих. Ведь отсутствие дополнительных шумовых раздражителей благотворно влияет на качество жизни и самочувствие человека.

Литература

1. ТСН 23-315–2000 города Москвы (МГСН 2.04–97) «Допустимые уровни шума, вибрации и требования к звукоизоляции в жилых и общественных зданиях».
2. Рекомендации АВОК 5.2–2012 «Технические рекомендации по организации воздухообмена в квартирах жилых зданий».
3. Шаффер М. Защита от шума и вибраций в системах ОВК. Практическое руководство. М. : АВОК-ПРЕСС, 2009.
4. Справочник по теплоснабжению и вентиляции (издание 4-е) Книга 2-я. Р.В. Щекин, С.М. Корневский, Г.Е. Бем, Ф.И. Скороходько, Е.И. Чечик, Г.Д. Соболевский, В.А. Мельник, О.С. Корневская. Киев, «Будівельник», 1976. ■