

УДК 697.9

АНАЛИЗ ВИДОВ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Ярков И.Д.

Студент, ИИЭСМ

Научно-исследовательский Московский строительный университет

Россия, г. Москва

Титков Д.Г.

Кандидат технических наук, старший преподаватель, ИИЭСМ

Научно-исследовательский Московский строительный университет

Россия, г. Москва

Аннотация: В работе рассмотрены все возможные виды систем вентиляции, проведен анализ применимости и особенностей различных вариантов вентиляции.

Ключевые слова: вентиляция, системы вентиляции, приточный клапан, гибридная система вентиляции, механическая система вентиляции.

ANALYSIS OF VENTILATION SYSTEM TYPES.

Yarkov I.D.

Student,

Institute of Engineering and Ecological Construction and Mechanization

Moscow State University of Civil Engineering

Russia, Moscow

Titkov D.G.

Candidate of Engineering Sciences, senior lecturer,

Institute of Engineering and Ecological Construction and Mechanization

Moscow State University of Civil Engineering

Annotation: This article deals with all ventilation system types, analysis of its application and features of different types of ventilation.

Key words: ventilation, ventilation systems, intake duct, hybrid ventilation system, *mechanical ventilation*.

Основная задача, которую решает эффективная вентиляция в помещении – это обеспечение правильного воздухообмена для дыхания людей. Эффективность вентиляции напрямую влияет на продуктивность жизнедеятельности человека.

В настоящее время существует три вида систем вентиляции:

- Естественная вентиляция - представляет собой вытяжные вентиляционные шахты в санузлах и в кухне. Приток воздуха организован через окна. Такая система оборудуется по умолчанию для всех зданий;
- Гибридная – также представляет собой вытяжные вентиляционные шахты в санузлах и в кухне. Приток воздуха осуществляется через настенные/оконные приточные клапаны или мини - приточные установки под окном;
- Механическая вентиляция – представляет собой приточные и вытяжные вентиляционные установки с сетью воздуховодов.

Естественная вентиляция, по умолчанию, делается во всех зданиях. Самый дешевый, простой и обязательный по санитарным нормам вид вентиляции. Принцип работы естественной вентиляции (рис.1), следующий: за счет разности температур и плотностей воздуха внутри и снаружи здания возникает естественная тяга в вытяжных каналах туалетов и кухни. Приток воздуха осуществляется через открытые окна и фрамуги в спальнях, кабинетах и т.д. В системе нет принудительных вентиляторов, поэтому её

эффективность полностью зависит от погодных условий. В теплый период года такая система работать не будет. Следует помнить, что устройство шахт вентиляции в таких системах имеет свои особенности [1].

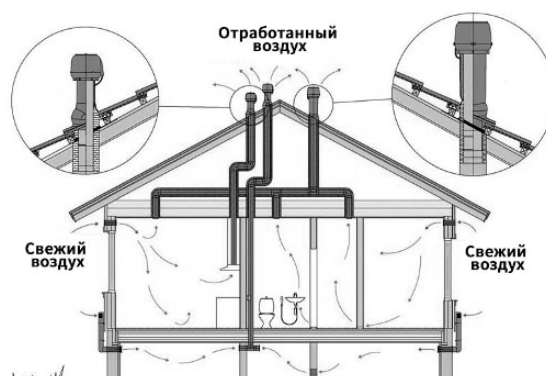


Рисунок 1. Естественная вентиляция.

К преимуществам естественной вентиляции можно отнести отсутствие механизмов, независимость от электроснабжения. Это недорогая и простая в обслуживании система.

Недостатком естественной вентиляции является нестабильная работа в теплые периоды года, нестабильный приток воздуха через окна, отсутствие фильтрации и подготовки воздуха, сквозняки, высокие требования к вытяжным каналам.

Для усиления тяги при организации естественной вентиляции используют дополнительные возможности – устанавливают крышные дефлекторы (турбодефлекторы) (рис.2), а также настенные вентиляторы в санузлах. В многоквартирных домах крышные вентиляторы устанавливают на общую шахту.



Рисунок 2. Турбодефлектор.

Турбодефлектор применяется во всех зданиях при монтаже естественной вентиляции. Он эффективен только для удаления запахов и влажности из туалета и кухни.

Вывод: естественная вентиляция оборудуется по умолчанию в любом здании. Обеспечивает только вытяжку из санузлов и кухонь. Имеет достаточную эффективность только в холодное время года. Регулирование, поддержание температуры и подготовка воздуха отсутствует.

Основным недостатком естественной вентиляции является нестабильный и нерегулируемый приток воздуха, так как окна чаще всего закрыты, поэтому естественная вентиляция просто не работает, поскольку если нет притока воздуха, то нет и его вытяжки. Для решения этих проблем используется гибридная вентиляция.

Гибридная вентиляция — это вентиляция, в которой используются разные виды приточных устройств. Приток воздуха осуществляется через наружную стену с помощью клапанов разной конструкции. Клапаны работают за счет естественной тяги или от вентилятора. Клапан с вентилятором, помимо фильтра, может оснащаться электрическим нагревателем воздуха. Для вытяжки используются всё те же естественные вытяжные шахты в санузлах и на кухне. Воздух подается через клапан в помещение и перетекает в санузлы и душевые, где удаляется в вытяжную шахту.

Всего существует три типа клапанов:

- Клапан избыточного давления или КИВ – этот вид клапана монтируется в стену без вентилятора;
- Приточный оконный клапан - это тонкая щель в пластиковом окне;
- Стеновые приточные установки - клапан монтируется в стену с вентилятором, также возможно автоматическое регулирование с пульта.

Клапан избыточного давления воздуха (КИВ) (рис.3) представляет собой отверстие в стене, благодаря которому осуществляется регулируемый

и равномерный приток воздуха зимой, без сквозняков, но только за счет естественной тяги.



Рисунок 3. Клапан избыточного давления и его схема.

Практика показывает, что полностью открытый приточный клапан КИВ нормально работает только четыре месяца в году, с ноября по февраль. Приточные клапаны инфильтрации воздуха эффективны только при установке выше 3 этажа здания, по этой причине вентиляция в коттеджах и загородных домах такими клапанами обеспечиваться не может.

К преимуществам клапана избыточного давления воздуха (КИВ) можно отнести то, что он обеспечивает нормативный воздухообмен зимой.

Недостатком же является то, что для установки клапана необходимо отверстие в наружной стене, которое будет фактически мостиком холода и причиной промерзания стены. Эффективен КИВ будет только четыре месяца из двенадцати.

Приточный клапан на пластиковые окна (рис.4) заказывается у производителя и монтируется в готовое пластиковое окно с обрезанием уплотнителя. Как правило, нормативный воздухообмен оконный приточный клапан не обеспечивает, но по факту является «регулируемой фрамугой» и защищает помещение от сквозняков. Эффект от работы такой же, как от окна, открытого в режиме проветривания. В состав приточного оконного клапана входит ручной регулятор расхода воздуха и простой фильтр.



Рисунок 4. Оконный приточный клапан.

К преимуществам оконного приточного клапана можно отнести первичную фильтрацию, защиту от сквозняков и эффективность проветривания, как при обычном открытии окна в режиме проветривания.

Серьезный недостаток оконного приточного клапана заключается в том, что он не обеспечивает нормативный воздухообмен.

Вывод: приточные оконные клапаны не обеспечивают воздухообмен, их главный плюс – это защита от сквозняков и удобное ручное регулирование. Рекомендую их устанавливать при отсутствии механической вентиляции и стеновых приточных установок.

Главное отличие стенового приточного клапана (рис.5) – это наличие вентилятора, небольшой секции нагрева и возможность автоматического управления.



Рисунок 5. Стеновая приточная установка.

Данная система стоит в одном ряду с полноценной механической системой вентиляции с одним только исключением - стеновая приточная установка (клапан приточный стеновой) эффективно работает только на одно помещение.

К основным преимуществам оконной приточной установки относится то, что она обеспечивает нормативный воздухообмен, полностью

управляемый приток воздуха, хорошую фильтрацию, защиту от сквозняков, возможность автоматического регулирования нагрева воздуха зимой.

К недостаткам оконной приточной установки можно отнести то, что она работает только на то помещение, где она установлена. Кроме того, такая система требует подвода электрики.

Вывод: стенная приточная установка эффективна и экономически обоснована в квартирах и офисах до 5 комнат, в коттеджах до 600м², в кафе, магазинах, салонах красоты до 150 м², где нет возможности оборудовать полноценную приточно-вытяжную вентиляцию.

Приточная механическая система вентиляции (рис.6) - это самая эффективная и, как правило, самая дорогостоящая инженерная система. Стоимость оборудования устройства притока и вытяжки воздуха обычно составляет несколько сотен тысяч рублей и состоит из приточной и вытяжной установки. В частном доме установка приточно-вытяжной вентиляции необходима [2].



Рисунок 6. Приточная установка вентиляции.



Рисунок 7. Наружная приточная установка.

Система механической приточно-вытяжной вентиляции оборудуется в запотолочном пространстве коридоров, кладовых или в отдельном помещении вентиляционной камеры. Эта установка фильтрует воздух от пыли, нагревает в холодный период года и подает в помещение по сети воздуховодов.

При проектировании используют следующие варианты размещения установок:

- на улице с возможностью монтажа на наружном фасаде;
- с возможностью напольного или потолочного секционного монтажа «прямоугольной формы». При установке в техническом помещении используют установки, имеющие размеры: длина от 2.5м до 3.5м, высота до 0,5м;
- с возможностью напольного компактного исполнения «квадратной формы». В этом случае используют установки, имеющие размеры: длина от 1м до 1.6м, высота до 1.5м, глубина 0.6м.



Рисунок 8. Подвесная приточная установка.



Рисунок 9. Приточно-вытяжная установка.

Вытяжная установка удаляет загрязненный воздух из помещения на улицу по сети воздуховодов. Оборудование состоит из вентилятора и заслонки. Приточная и вытяжная установки комплектуются шумоглушителями, для обеспечения бесшумности работы.

Главная проблема механической вентиляции – нагрев воздуха зимой. Для работы в холодный период года приточная установка комплектуется нагревателем. Для нагрева воздуха зимой требуется подвод технологической воды или электричества. Следует учитывать, что нагрев воздуха электричеством существенно увеличивает стоимость обслуживания системы.

Для экономии тепловой энергии часто используются рекуператоры пластинчатого и роторного (с вращающимся диском) типа, но размер такой

вентиляционной установки крайне редко позволяет смонтировать её в подвесном потолке.

Важно помнить, что расход воздуха, указанный в марке приточной установки — это расход воздуха при давлении 0 Па, т.е. если воздух не будет разводиться по воздуховодам, а сразу после установки будет подаваться в помещение.

К основным преимуществам приточной механической установки относится то, это эффективная и полностью регулируемая вентиляция, система осуществляет подачу воздуха во все необходимые помещения, а так же система имеет много дополнительных функций и вариантов комплектаций.

Основным недостатком приточной механической вентиляции является ее высокая стоимость. Кроме того к недостаткам приточной механической установки можно отнести то, что ее установка требует достаточно места для ее размещения и возможности опустить потолок для разводки воздуховодов. Так же недостатком является необходимость нагревать воздух зимой и проводить сервисное обслуживание два раза в год.

Однако, приточная механическая вентиляция предоставляет следующие дополнительные возможности: секция охлаждения воздуха в летний период, секция рекуператора (экономия тепла на нагрев воздуха зимой), секция увлажнения воздуха, секция осушения воздуха для бассейнов, бактерицидный фильтр, фильтр тонкой очистки или HEPA-фильтр (от пыли), функция VAV, которая позволяет плавно регулировать подачу воздуха в каждом помещении.

Механическая приточная вентиляция проектируется индивидуально. Размеры воздуховодов, прокладка трасс и вентиляционные решетки рассчитываются специалистами.

Вывод: Анализ достоинств и недостатков всех видов вентиляционных систем позволяет сделать следующий вывод: механическая общеобменная вентиляция с применением вентиляторов – это самый эффективный способ

вентиляции любого здания. Все остальные варианты значительно уступают ей по своей производительности.

Библиографический список:

1. Ярков И.Д. Особенности проектирования шахт вентиляции в коттеджах./ Ярков И.Д. // Дневник науки. - 2018. - №4 [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL:
<http://dnevniknauki.ru/images/publications/2018/4/technics/Yarkov.pdf> (Дата обращения 18.04.2018)
2. Ярков И.Д. Необходимость установки механической вентиляции в коттеджах./ Ярков И.Д. // Дневник науки. - 2018. - №4 [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL:
<http://dnevniknauki.ru/images/publications/2018/4/technics/Yarkov2.pdf> (Дата обращения 28.04.2018)