

Сравнение габаритов шахт вентиляции в жилом комплексе

А. Ю. Иванов, **заместитель генерального директора ООО «Траст инжиниринг»**

Ключевые слова: вентиляционная шахта, вытяжная система вентиляции, спутник, сборный воздуховод, вентиляционный коллектор

Потери полезной площади на инженерные шахты поглощают много внимания инженеров и архитекторов, а зависят эти площади от схемы, по которой организованы вытяжные системы в здании. Сегодня опишем основные варианты и сравним, как они влияют на технико-экономические показатели (ТЭП).

Для этого нам понадобится недавно обновленный СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (изм. № 4).

Нормативные требования к вытяжной вентиляции

Системы вытяжной вентиляции жилых комплексов отличаются громоздкостью, поскольку в них используется большое количество отдельных воздуховодов.

Это объясняется тем, что нормативы категоричны в своих требованиях к защите от проникновения дыма и неприятных запахов из одной квартиры в другую.

Классическим способом обеспечить такую защиту является воздушный затвор, он же – спутник (рис. 1).

Согласно СП 60.13330.2020: *«3.1.6. Воздушный затвор (спутник): вертикальный участок воздуховода, препятствующий изменению направления движения воздуха и его перетеканию из одной квартиры в другую, а при пожаре проникание дыма из нижерасположенных этажей в вышерасположенные»*.

Прежде чем пойти дальше, проясним два термина из ГОСТ 22270-2018 «Системы отопления, вентиляции и кондиционирования», которые очень важно знать и отличать друг от друга, и проиллюстрируем их на рис. 2, 3.

Согласно СП 60.13330.2020 (с изм. № 1–4): «*7.11.17. В многоквартирных жилых домах системы воздуховодов следует выполнять с устройством воздушных затворов (спутников) – на поэтажных сборных воздуховодах... в местах присоединения*

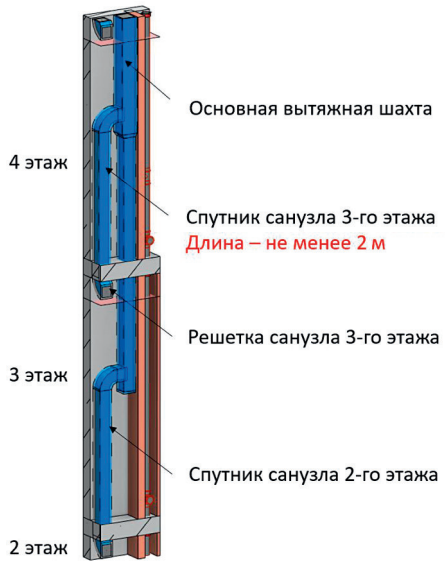


Рис. 1. 3D-вид вытяжной системы со спутниками. Решение, проверенное десятилетиями массового использования

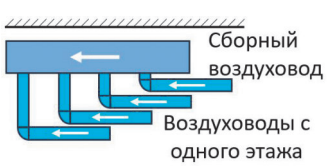


Рис. 2. Сборный воздуховод. Участок воздуховода, к которому присоединяют другие воздуховоды, проложенные на одном этаже

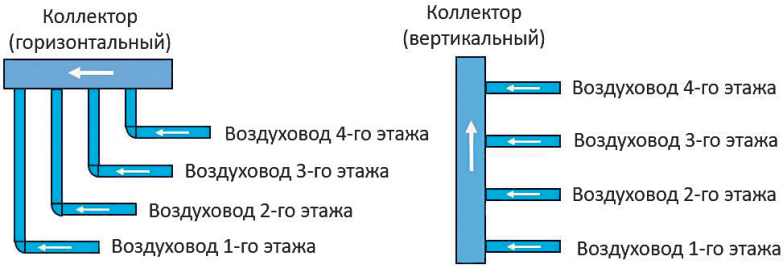


Рис. 3. Вентиляционный коллектор. Участок воздуховода, к которому присоединяют воздуховоды из двух или большего числа этажей

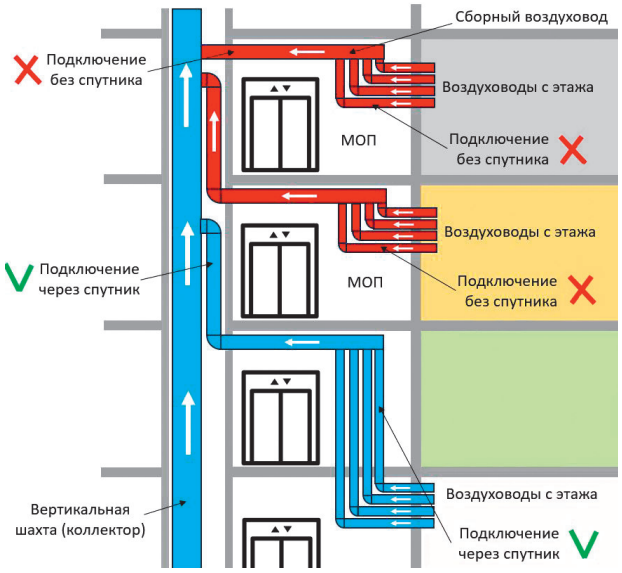


Рис. 4. Красным выделены подключения, которые нарушают актуальную версию СП

их к вертикальному или горизонтальному коллектору... Длину вертикального участка воздуховода воздушного затвора (спутника) следует принимать не менее 2 м».

Заказчики, глядя на большие потери полезных площадей на спутники, часто задают вопрос: «Можно ли обойтись без них»? До недавнего времени это было возможно, но в октябре 2024 года вступило в силу 4-е изменение СП 60.13330.2020, в котором было исключено одно предложение, допускавшее подключение без спутников (в приведенной ниже цитате данное предложение выделено жирным шрифтом и проиллюстрировано на рис. 4).

СП 60.13330.2020 (с изм. № 1–4): *«7.11.18. Устройство вентиляционной системы должно исключать поступление воздуха из одной квартиры в другую.*

В многоквартирных жилых зданиях прокладка сборных вытяжных коробов в межквартирных коридорах с подключением поквартирных ответвлений без устройства спутников не допускается.

Допускается предусматривать устройство отдельных спутников для санузлов и кухонь, подключаемых к сборному воздуховоду, расположенному в межквартирном коридоре под потолком вышележащего этажа.

Подключение поэтажных воздуховодов к сборному вертикальному воздуховоду следует выполнять с устройством спутников. ***Допускается подключение поэтажных воздуховодов к сборному вертикальному воздуховоду с помощью противопожарных клапанов при условии обеспечения доступа обслуживающего персонала к таким клапанам»***.

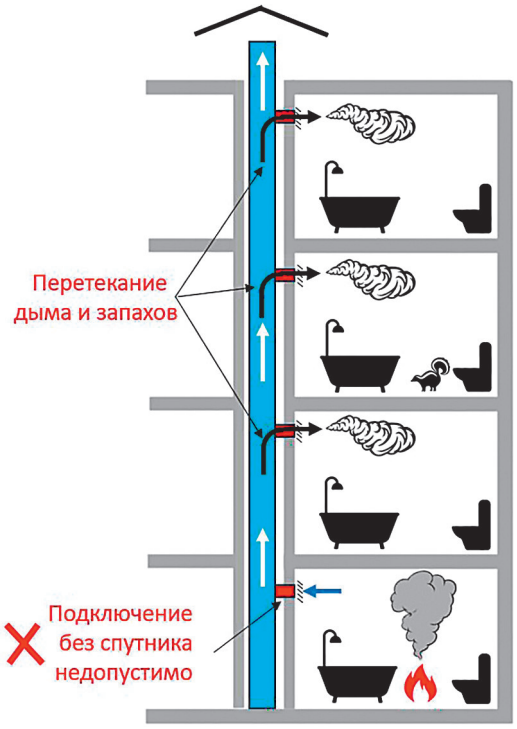


Рис. 5. Схема 1. Без спутников. Недопустимый вариант: дым и запахи проникают на вышележащие этажи. Приводим для того, чтобы подчеркнуть, что так делать нельзя, даже если это привлекательно с точки зрения ТЭПов



Рис. 6. Схема 2. Шахты и спутники в строительном исполнении. Применяется не только в типовых жилых домах, как принято думать. Современные заводские инженерные блоки активно применяются и в элитном жилье

Варианты организации вытяжной вентиляции квартир

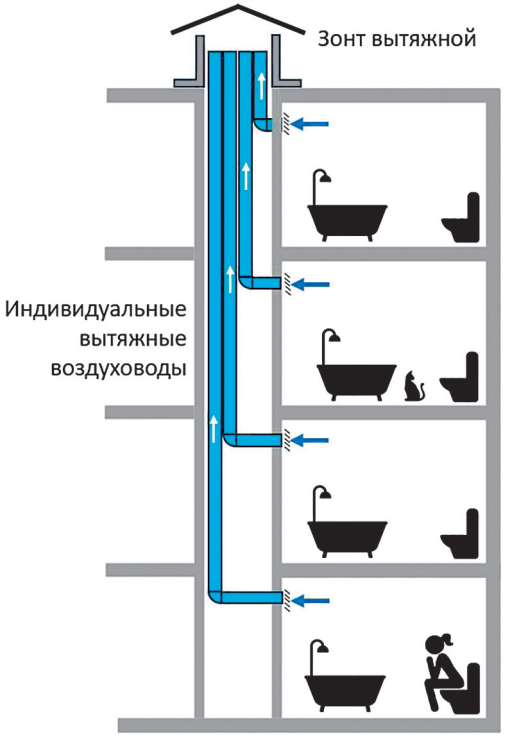
Существует широкое разнообразие схем, по которым выполняются вытяжные системы в жилых домах. Мы выбрали ключевые (в т. ч. одну неправильную, но соблазнительную) и сравнили габариты шахт (рис. 5–9).

Сравнение потерь полезных площадей

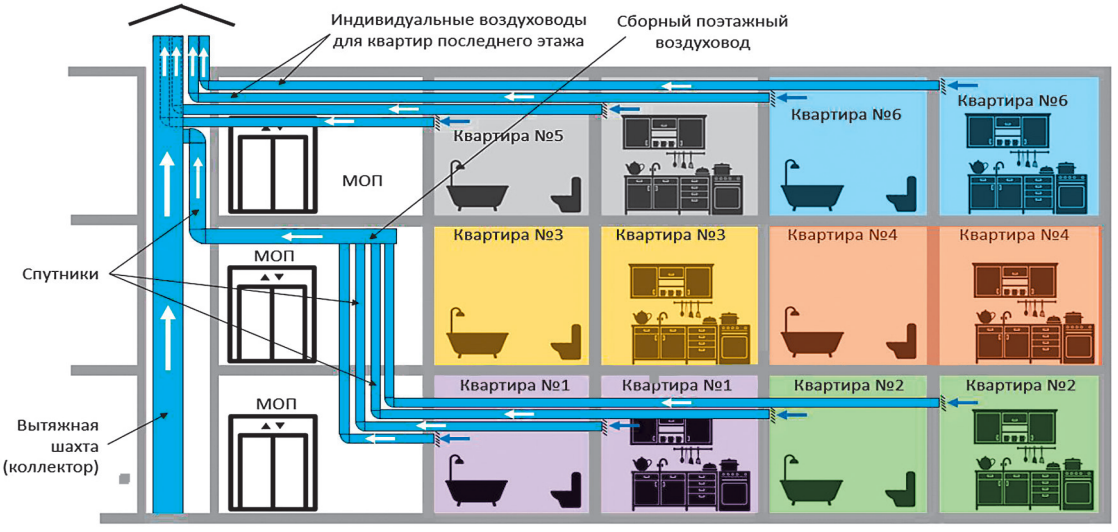
Теперь самое интересное. Рассмотрим условный 25-этажный жилой комплекс и определим для каждой из приведенных выше схем площадь, которую занимают шахты вытяжной вентиляции в их максимальном сечении в зоне одной квартиры.



▪ **Рис. 7. Схема 3. Шахты и спутники, выполненные из стальных воздуховодов. Традиционная схема**



▪ **Рис. 8. Схема 4. Индивидуальные стальные воздуховоды для каждого помещения**



▪ **Рис. 9. Схема 5. Сборный горизонтальный поэтажный воздуховод, к котому подключаются несколько квартир нижележащего этажа. Для вентиляции квартир последнего этажа используются индивидуальные воздуховоды. Эта схема очень популярна в современных ЖК, в т. ч. в высотных**

Для простоты будем считать, что квартиры, расположенные друг под другом, на всех этажах одинаковые и в них предусматриваются кухня, санузел и совмещенный санузел. Определим площадь сечения всех трех соответствующих шахт.

Для корректного сравнения шахт, выполненных из строительных материалов, и шахт, в которых проложены оцинкованные воздуховоды, мы учитываем площадь контура, который проведен по наружным ограждающим конструкциям (на рис. 10 выделен красным цветом).

Приводим условный план квартиры и два варианта сечения шахты для кухни (рис. 10), чтобы понять принцип расчета их площадей.

Опустим скучные расчеты и приведем результаты на диаграмме (рис. 11).

Выводы

Шахты в строительном/заводском исполнении (схема 2), как выясняется, не требуют большей площади, чем традиционные шахты с оцинкованными воздуховодами (схема 3).

Более того, если учесть потери на ограждающие конструкции классических вентиляционных шахт, то в нашем примере строительные шахты оказались компактнее на 12 % (2,2 м^2 против 2,5 м^2). Причиной неожиданного проигрыша классических шахт шахтам в строительном исполнении являются: монтажные расстояния между соседними воздуховодами, расстояния между воздуховодами и стенками шахты, пространство для фланцев и крепежей, а также обустройство внешнего контура шахт.

Применение запрещенной нормативами схемы без спутников (схема 1) дало бы 25 %-ную экономию площади шахт по сравнению со схемой со спутниками (схема 3).

Вполне ожидаемо, что схема 4 с индивидуальными воздуховодами является самой расточительной в отношении габаритов шахт.

Схема 5, в которой используются горизонтальные коридорные сборные воздуховоды, оказалась победителем, хоть и с небольшим преимуществом. Его оказалось достаточно, чтобы в последние годы эта схема набрала среди девелоперов такую популярность.

Нужно отметить, что концепция размещения вытяжных шахт в местах общего пользования (МОП) в ядре здания с горизонтальной разводкой по коридорам, к которой подключаются спутники квартир, универсальна и применяется в современных жилых комплексах как эконом-, комфорт-, бизнес-, так и премиум-класса.

Еще 15–20 лет назад вентиляция квартир дорогого сегмента отличалась высокими расходами воздуха. Мне приходилось слышать жалобы от притязательных клиентов, что только при кратности воздухообмена, равной двум, они начинали чувствовать какой-то эффект от вентиляции в квартире.

В противоположность этому наступила эпоха бережливого отношения ко всем ресурсам, прежде всего – финансовым. Сейчас капитальные затраты на инженерные системы составляют 25 % и более

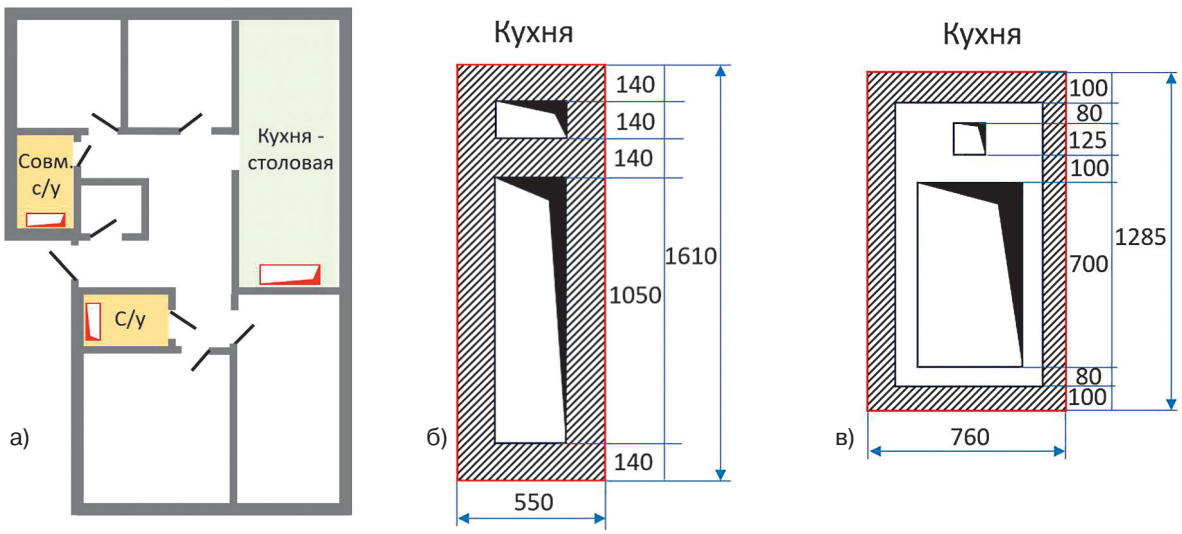


Рис. 10. Рассматриваемая квартира с тремя шахтами: а – план; б – сечение шахты в строительном исполнении для зоны кухни. Красным показан контур, который учтен при определении площади шахты (схема 2); в – сечение шахты зоны кухни с оцинкованным воздуховодом и спутником. Штриховкой показаны внешние строительные конструкции шахты с толщиной стенок 100 мм (схема 3)

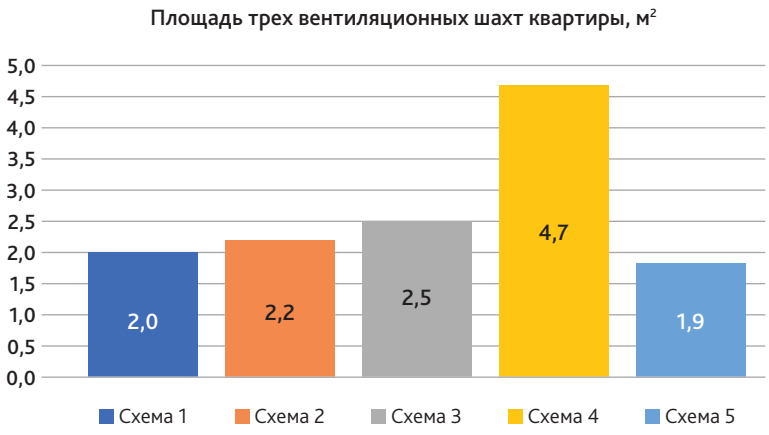


Рис. 11. Результаты сравнения шахт кухни (схемы 1–5)



Рис. 12. Современные вентблоки заводского исполнения с круглыми воздуховодами. В приведенном расчетном примере мы использовали шахты в строительном исполнении – из кирпичной кладки

от общей сметы на строительство объекта. Если добавить к этому стоимость потерянной полезной площади из-за технических помещений (которые составляют 1,5–3 % от общей площади всего здания) и шахт, инженерные системы стали настолько чувствительной статьей расходов, что девелоперы пересмотрели свои стандарты и требования к ним.

Это касается прежде всего вентиляции. Вне зависимости от уровня недвижимости расходы вытяжного воздуха в квартирах обычно принимаются следующими: кухня – 60 м^3/ч; ванная комната – 25 м^3/ч, отдельный санузел – 25 м^3/ч, совмещенный санузел – 50 м^3/ч, постирочная – 25 м^3/ч. Вытяжка кухонного зонта считается системой периодического использования и в балансе воздухообмена не участвует. Расход воздуха этой системы – не менее 150 м^3/ч на один зонт, и для нее предусматривается отдельный вытяжной канал. В квартирах высокого класса расход воздуха на зонт может составить 300 м^3/ч.

А вот концепция приточной вентиляции действительно меняется в зависимости от уровня ЖК. В квартирах эконом- и комфорт-класса подача воздуха выполняется через приточные клапаны (с автоматической системой открывания в зависимости от температуры и влажности в помещении) или, реже, бризеры.

В ЖК бизнес- и премиум-класса применяются индивидуальные поквартирные приточно-вытяжные установки с рекуперацией тепла или общие центральные приточные установки.

Описываемая выше вытяжная система с горизонтальным сборным воздуховодом все же оставляет после себя вопрос: «Зачем нормативы требуют применения двух типов спутников? Нельзя ли отказаться от одного из них?».

Можно упрощенно ответить так. Спутник (1) используется для защиты от распространения неприятных запахов, а спутник (2) – для защиты от переноса дыма на вышележащий этаж (рис. 13).

В соответствии с предыдущей версией СП сборный воздуховод мог подключаться к шахте через противопожарный клапан (см. рис. 13 в части «Было»), а теперь применение этого решения исключается. Видимо, это связано с тем, что клапаны имеют более низкую надежность (с учетом объективной реальности их эксплуатации в жилых домах) по сравнению со спутниками (рис. 13 – «Стало»). Теперь спутник – единственный и… беспроигрышный вариант.

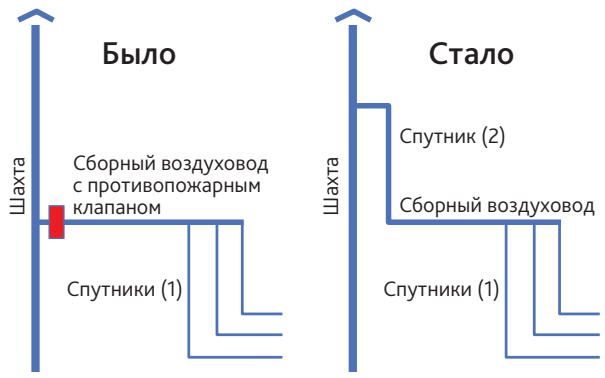


Рис. 13