

УДК 697.922:728.222

ВЫБОР ГАБАРИТНЫХ РАЗМЕРОВ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ КАНАЛОВ ВЫТЯЖНОЙ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ВЫСОТНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

Д.М. Денисихина, В.И. Воробьев

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ),
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
e-mail: vorobyovvova@mail.ru

При проектировании систем вентиляции квартир высотных жилых зданий одной из важных задач является размещение вентиляционных каналов и оборудования. Определение габаритных размеров воздуховодов осуществляется в зависимости от средней скорости в канале и зависит от места размещения. Рассмотрены различные варианты трассировки воздуховодов в пределах этажа, а также исполнение вертикального сборного канала вытяжной системы вентиляции квартир.

Ключевые слова: вытяжная вентиляция, высотные здания, вентиляционные каналы, воздуховоды, габаритные размеры.

CHOOSING THE OVERALL DIMENSIONS OF THE EXHAUST VENTILATION SYSTEMS CHANNELS IN THE HIGH-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS

D. Denisikhina, V. Vorobyev

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
St. Petersburg, Russian Federation
e-mail: vorobyovvova@mail.ru

When designing ventilation systems for apartments in high-rise residential buildings, one of the important tasks is placement of ventilation ducts and equipment. The overall dimensions of the ducts depending on the average speed in the channel and its location. Variations for tracing ducts within the floor are considered, as well as the design of a vertical collecting duct for the exhaust ventilation system of apartments.

Keywords: exhaust ventilation, high-rise buildings, ventilation channels, ducts, overall dimensions.

При проектировании систем вентиляции квартир высотных жилых зданий одной из важных задач является размещение вентиляционных каналов и оборудования, место для которых весьма ограничено. Как правило, место, выделенное под инженерные коммуникации и сети, предусматривается в «ядре» здания, по периметру межквартирных коридоров, а также в запотолочном пространстве [1; 2].

В высотных зданиях следует проектировать системы вентиляции (как приточные, так и вытяжные) с механическим побуждением [3]. Однако одним из наиболее популярных видов систем в высотном жилом строительстве является система с естественным притоком и централизованной механической вытяжкой. Согласно СП 253.1325800.2016 (с Изменением № 1 от 2022 года) допускается устройство данного типа систем вентиляции в зданиях высотой до 100 м, а при высоте более 100 м требуется обоснование работоспособности систем вентиляции расчетным методом в рамках научно-исследовательской работы (НИР).

Схема воздухообмена для систем вентиляции с естественным притоком и централизованной механической вытяжкой выглядит следующим образом [4–6]:

- приток наружного воздуха осуществляется в зоны жилых помещений через специально предусмотренные приточные устройства (клапаны), которые могут быть как оконного, так и стенового исполнения;
- удаление воздуха предусмотрено в основном из помещений санузлов и кухонь;
- воздух движется по каналам от квартир, собирается на этаже в горизонтальном сборном воздуховоде (коллекторе);
- далее следует присоединение к вертикальному сборному каналу (коллектору), сбор происходит поэтажно в пределах вертикальной зоны;
- на кровле осуществляется присоединение к вытяжной установке с последующим выбросом вытяжного воздуха.

С точки зрения занимаемой полезной площади данный вид систем обладает преимуществом, т.к. необходимо предусмотреть место только воздухопроводов вытяжной системы квартир.

При подборе габаритных размеров вентиляционных каналов, следует руководствоваться рекомендуемыми значениями средних скоростей в воздухопроводах, представленных в таблице 1 (согласно СП 60.13330.2020). Как правило, к обслуживаемым помещениям относят помещения квартир, а, например, межквартирный коридор, лифтовый холл относят к местам общего пользования (МОП), т.е. расположенных вне пределов квартир.

Таблица 1. – Рекомендуемые средние скорости движения воздуха в воздухопроводах систем приточной, вытяжной вентиляции для жилых зданий

Тип системы	Скорость, м/с
В спутниках (системы с естественным побуждением)	1,0–1,5
В сборном канале (системы с естественным побуждением)	2,0–2,5
В вытяжной шахте (системы с естественным побуждением)	до 1,0
Системы с механическим побуждением в пределах обслуживаемых помещений	1,5–2,5
Системы с механическим побуждением вне пределов обслуживаемых помещений	2,0–4,0

В таблице 2 представлены расчетные скорости воздуха в воздухопроводах на поквартирных ответвлениях.

Таблица 2. – Средние скорости в воздухопроводах в зависимости от расхода воздуха и диаметра

Диаметр D, мм	Расход воздуха, м ³ /ч						
	50	60	75	100	125	150	175
80	2,8	3,3	4,1	5,5	6,9	8,3	9,7
100	1,8	2,1	2,7	3,5	4,4	5,3	6,2
125	1,1	1,4	1,7	2,3	2,8	3,4	4,0
160	0,7	0,8	1,0	1,4	1,7	2,1	2,4

В зависимости от назначения помещения изменяется значение рекомендуемой скорости для воздуховодов, прокладываемых в рамках данного помещения, а, значит, величина минимального диаметра воздуховода будет различной. Исходя из этого, при переходе за пределы квартиры в межквартирный коридор допускается изменение диаметра воздуховода на меньший для экономии места в запотолочном пространстве, удобства размещения и монтажа инженерных сетей.

Стоит отметить, что в зависимости от свободного места в запотолочном пространстве, места расположения вертикального сборного канала, а также количества подключаемых квартир, будет зависеть трассировка воздуховодов в пределах этажа. Так, на рисунке 1 представлена схема вытяжной вентиляции с подключением квартир к поэтажному сборному воздуховоду по принципу сохранения расчетной скорости воздуха, т.е. с увеличением диаметра канала по мере подключения поквартирных ответвлений.

Принимая в расчет рекомендуемые средние скорости согласно таблице 1 при переходе из зоны квартир в межквартирный коридор возможно целесообразнее станет схема с коллекторным подключением поквартирных ответвлений (см. рисунок 2).

Согласно актуальной редакции СП 7.13130.2013 присоединение к вертикальным и горизонтальным коллекторам происходит с помощью воздушных затворов, устройство которых требует дополнительного места для присоединения к воздуховодам вышележащего этажа.

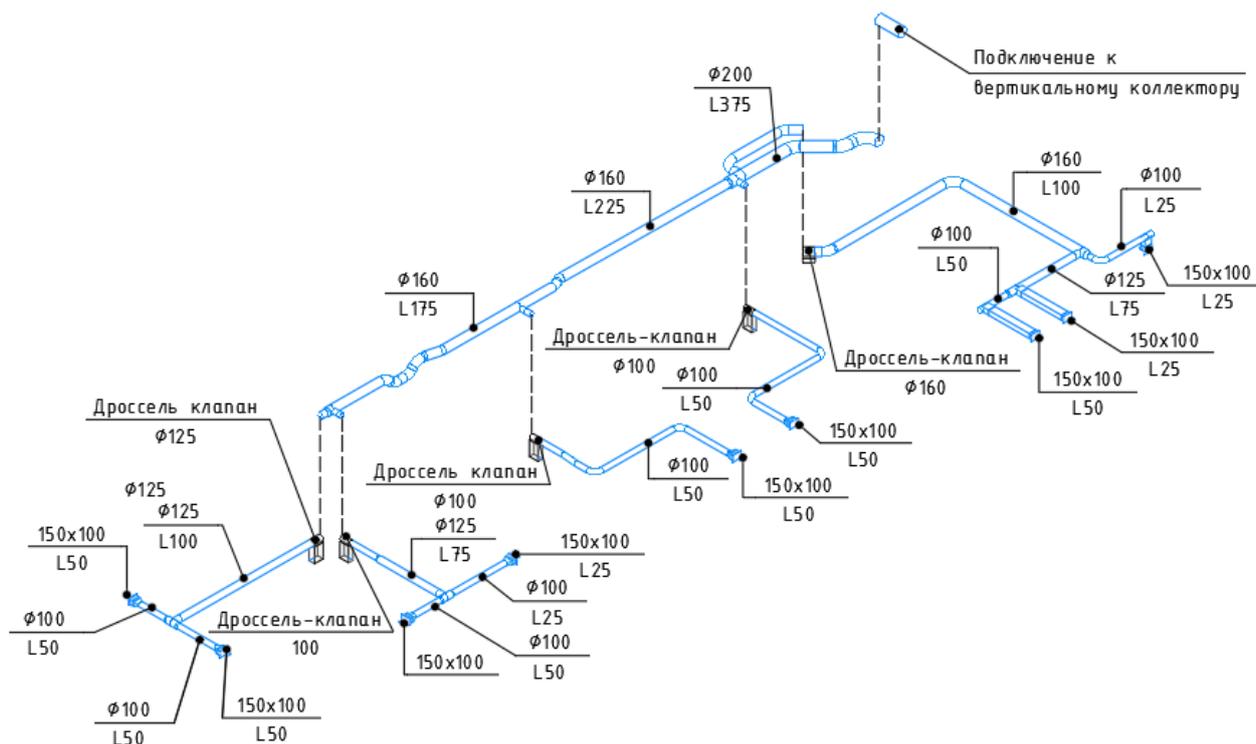


Рисунок 1. – Схема вытяжной вентиляции на типовом этаже высотного жилого здания. Подключение поквартирных ответвлений к сборному воздуховоду

Одним из неоднозначных вопросов является устройство вертикального сборного канала. Существует два варианта исполнения: постоянного и переменного сечения. Для обоих вариантов предполагается, что при суммарном расходе вытяжного воздуха в оголовке шахты определяется максимальный габаритный размер. Отличие состоит в том, что при постоянном сечении канала скорость воздуха в нем возрастает по высоте по мере подключения поэтажных горизонтальных коллекторов. Максимальное значение скорости при этом будет достигнуто в оголовке шахты.

Второй вариант предполагает, что площадь поперечного сечения переменная и будет изменяться по мере подключения этажей. Таким образом будет обеспечиваться приближительное постоянство скорости в вертикальном сборном канале. Стоит отметить, что переход габаритного размера может происходить через этаж или два, например, при наличии разницы в планировочных решениях этажа, от чего зависит количество удаляемого воздуха, приходящегося на этаж.

С точки зрения размещения вертикального канала в «ядре» здания конструкция с переменным сечением может быть более предпочтительна в случае проектирования приточно-вытяжной механической вентиляции квартир. В этом случае, приточная установка может располагаться в нижней части здания, а вертикальный канал, распределяя воздух по этажам, уменьшаться по высоте. Таким образом, приточный и вытяжной каналы будут расположены друг под другом в пределах вертикальной зоны, занимая меньше полезной площади.

Для систем с естественным притоком и централизованной механической вытяжкой это не так принципиально, т.к. вертикальный сборный канал так или иначе будет занимать место, соответствующее его максимальным габаритам. В данном случае особое внимание стоит уделить аэродинамике сети, потому что она может существенно отличаться для двух вариантов исполнения вертикального сборного канала.

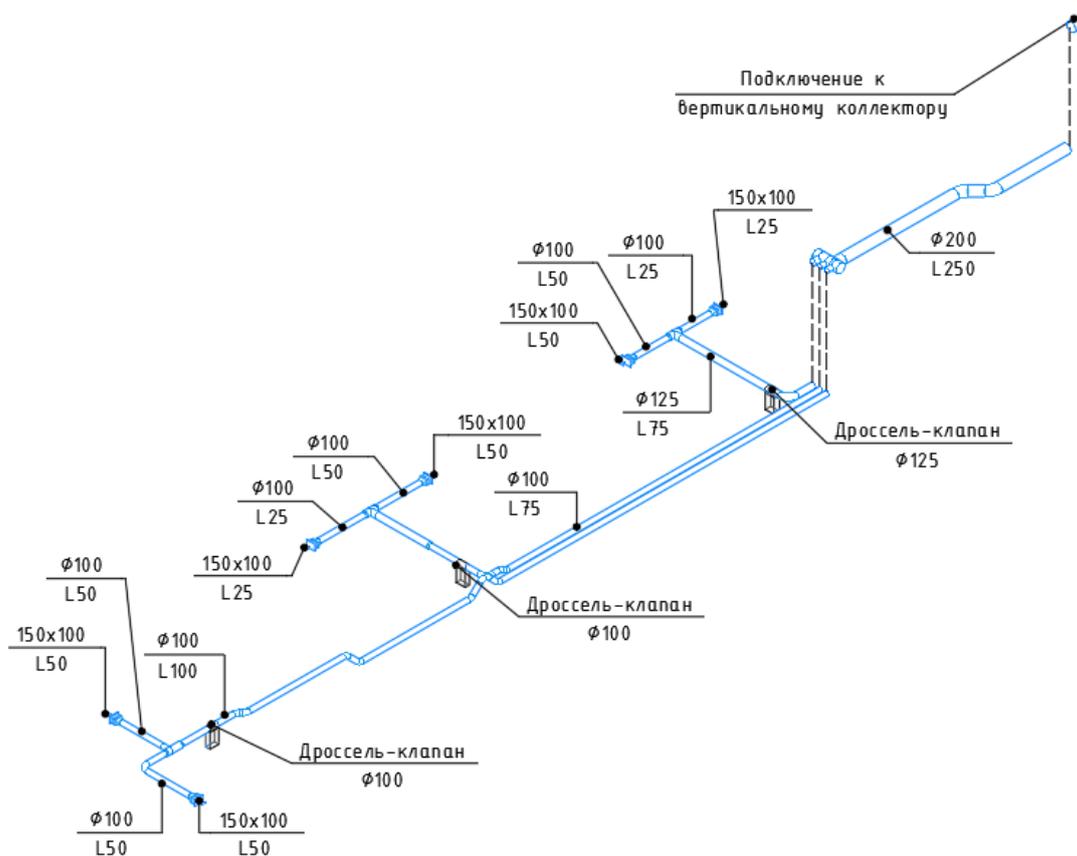


Рисунок 2. – Схема вытяжной вентиляции на типовом этаже высотного жилого здания. Подключение поквартирных ответвлений к коллектору

ЛИТЕРАТУРА

1. Колубков, А.Н. Опыт проектирования и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования новых многоэтажных жилых зданий и многофункциональных высотных комплексов Москвы / А.Н. Колубков, С.Г. Никитин, Н.В. Шилкин // Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2006. – № 1. – С. 14.

2. Колубков, А.Н. Опыт проектирования и эксплуатации инженерных систем новых высотных жилых комплексов Москвы / А.Н. Колубков, С.Г. Никитин, Н.В. Шилкин // Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2005. – №2. – С. 8-19.
3. Колубков, А.Н. Инженерные решения высотных жилых комплексов / А.Н. Колубков, Н.В. Шилкин // Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2004. – №5. – С. 3.
4. Малявина, Е.Г. Часть 1. Воздушный режим высотного жилого здания в течение года / Е.Г. Малявина, С.В. Бирюков, С.Н. Дианов // Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2004. – №8. – С. 6.
5. Малявина, Е.Г. Часть 2. Воздушный режим высотного жилого здания в течение года / Е.Г. Малявина, С.В. Бирюков, С.Н. Дианов. // Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2005. – №1. – С. 26.
6. Самолетов, М.В. Влияние эффекта тяги на воздухообмен в высотном жилом здании / М.В. Самолетов, В.И. Воробьёв // Сантехника, Отопление, Кондиционирование. – 2019. – №10 (214). – С. 56-59.