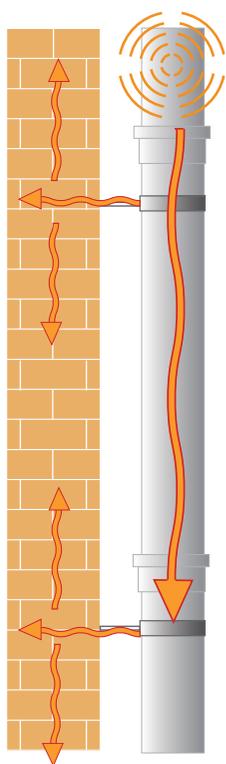


## ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ: БОРЬБА С ШУМОМ, УСТРОЙСТВО ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Одним из важных показателей качества внутридомовых инженерных систем является уровень шума системы. Повышенный уровень шума в помещении оказывает существенное влияние на физическое и психическое состояние людей. В данной статье изложены основные причины возникновения шума в системах внутренней канализации, решения, обеспечивающие снижение уровня шума и взаимосвязь данных решений с обеспечением вентиляции канализационных стояков.



### Причины шума канализационных систем

Основными причинами возникновения шума в канализационных стояках и трубах являются:

- ударный шум на вертикальных участках, возникающий вследствие ударов сливаемой жидкости о стенки стояка;
- ударный шум на горизонтальных участках, возникающий из-за ударов сточной воды о стенки горизонтально направленных отводных трубопроводов при изменении направления движения;
- вибрация стояка от падения сливаемой жидкости;
- шум, возникающий из-за всасывания воздуха и/или из-за сжатия под воздействием веса сточных вод в стояке.

Большая часть мощности шума передается от стенки трубы в помещения квартиры по воздуху. Кроме того, вибрация передается от труб

к строительным конструкциям здания через крепления канализационных труб.

Исходя из сказанного выше, можно установить, что величина уровня шума канализационных систем зависит: от характеристики хомутов крепления, от гидравлических характеристик системы (угол и сечение тройников и отводов), от типа системы (вентилируемая или невентилируемая) и от того, насколько правильно она спроектирована и смонтирована, а также от материалов, использованных в конструкции здания.

Кроме того, уровень шума зависит от физических характеристик труб и фитингов, а именно:

- от веса;
- от эластичности и геометрических размеров (в первую очередь от толщины стенки);
- от способности к амортизации и гашению механических колебаний, которые зависят от состава материала трубы (или комбинации нескольких материалов).

**Нормативные требования**

Согласно нормативному документу СН 2.2.4/2.1.8.562–96 [1], регламентирующему уровень шума в помещениях, допустимый уровень шума в ночное время (с 23 до 7 ч утра) 30 дБ. Такой же уровень шума установлен и европейским документом DIN4109 [2], а по еще более строгой норме VDI 4100[3] для 3-й степени шумозащиты он не должен превышать 25 дБ. Добиться такого уровня шума даже в грамотно спроектированной канализационной системе с использованием обычных пластиковых труб чаще всего невозможно. Поэтому для объектов, к которым предъявляются повышенные требования по комфорту проживания, рекомендуется использовать системы внутренней канализации с пониженным уровнем шума.

В конечном счете, для того чтобы уменьшить уровень шума канализационных систем, необходимо:

- выбрать трубу с высокими шумопоглощающими характеристиками,
- правильно спроектировать и смонтировать канализационную систему.

**Факторы, влияющие на уровень шума канализационных систем**

Существует целый ряд параметров системы, изменяя которые можно влиять на уровень шума системы. Рассмотрим некоторые из них.

В первую очередь уровень шума зависит от величины расхода стоков, т.е. от объема и скорости течения жидкости (табл. 1).

Видно, что при увеличении расхода воды в два раза уровень шума повышается на 3дБ, или в 1,41 раза.

Увеличение диаметра канализационного стояка приводит к снижению риска возникновения сифонного эффекта (срыву гидравлического затвора), но при этом повышается уровень шума. Поэтажные отводы могут присоединяться под различными углами (87,3°, 67,3°, 45° и т.п.). Меняя угол входа жидкости в стояк, можно уменьшить или увеличить пропускную способность канализационного стояка. Однако в то же время увеличивается или уменьшается уровень шума системы. Рассмотрим различные варианты присоединения поэтажных отводов.

**Вариант А**

Прямой отвод характеризуется углами 87–88,5°, является наиболее рекомендуемым решением, так как способствует циркуляции воздуха, обеспечивает низкую скорость потока и наиболее низкий уровень шума по сравнению с другими решениями.

**Вариант Б**

Угловой отвод характеризуется меньшими углами (например, 45°), обеспечивает более высокий расход (примерно на 30 % больше, чем в варианте А), но не рекомендуется к применению, так как ограничивает циркуляцию воздуха и увеличивает уровень шума.

**Вариант В**

Угловой отвод с уменьшением диаметра должен быть по возможности исключен при проектировании, так как при его применении возрастает риск сифонажа и возрастает уровень шума.

**Вентиляционные трубопроводы**

Вентиляционные трубопроводы состоят преимущественно из вертикально расположенных труб, соединенных с канализационной сетью. Вентиляция сводит к минимуму разницу в давлении по

Реклама

## Книги АВОК — загрузи и читай!

Теперь наши книги можно купить и в электронном виде

- заходите на сайт [www.abokbook.ru](http://www.abokbook.ru)
- ищите значок pdf 
- загружайте на свои компьютеры, планшеты, телефоны

Преимущества электронного формата:

- быстрое получение
- дружелюбный интерфейс
- удобный поиск
- возможность печати

www.abokbook.ru

Системные требования – любое цифровое устройство с установленной программой AdobeReader.



Таблица 1

| Расход воды, л/с | Уровень шума, дБ, | (L-n)/L |
|------------------|-------------------|---------|
| 0,5              | L – 8             | >2,51   |
| 1                | L – 5             | >1,78   |
| 2                | L – 2             | >1,26   |
| 3                | L                 | 1       |
| 4                | L + 1             | <1,12   |
| 6                | L + 3             | <1,41   |
| 8                | L + 4             | <1,58   |
| 10               | L + 5             | <1,78   |
| 12               | L + 6             | <2,00   |
| 16               | L + 7             | <2,24   |

Таблица 2

| Диаметр, мм, 1 | Уровень шума, дБ | (L-n)/L |
|----------------|------------------|---------|
| 75             | L – 4            | >1,58   |
| 90             | L – 2            | >1,26   |
| 110            | L                | 1       |
| 125            | L + 1            | <1,12   |
| 160            | L + 3            | <1,41   |
| 200            | L + 5            | <1,78   |

высоте стояка при сливе и гарантирует оптимальную работу системы.

Согласно СП 30.13330 [4] «Вытяжная часть канализационного стояка выводится через кровлю или сборную вентиляционную шахту здания на высоту:

- 0,2 м от плоской неэксплуатируемой и скатной кровли;
- 0,1 м от обреза сборной вентиляционной шахты.

Шахта должна быть удалена не менее чем на 4 м от открываемых окон и балконов.

Диаметр вытяжной части одиночного стояка должен быть равен диаметру его сточной части.

При объединении группы стояков в один вытяжной стояк диаметр общего стояка и диаметры присоединяемых участков следует принимать равными наибольшему диаметру стояка из объединяемой группы».

Существует три основные схемы вентиляции внутренних канализационных систем:

- с прямой вентиляцией,
- с прямой параллельной и косвенной параллельной вентиляцией,
- с вторичной вентиляцией.

#### **Канализационная система с прямой вентиляцией**

Канализационная система с прямой вентиляцией – самая дешевая и самая распространенная. Вентиляция обеспечивается благодаря выходу

канализационного стояка выше уровня кровли. В качестве альтернативы можно использовать вентиляционные клапаны, которые пропускают воздух из помещения в стояк, но предотвращают попадание неприятных запахов в помещение, клапаны могут размещаться в чердачном помещении.

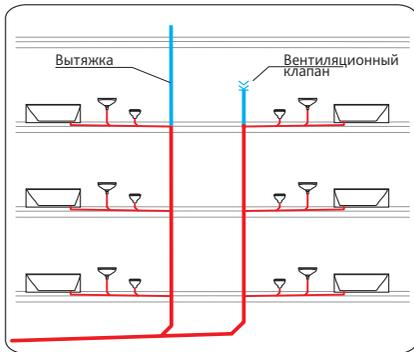
Особенности системы с прямой вентиляцией:

- самая простая и экономичная система;
- предотвращает эффект всасывания из сифонов, но не эффект выталкивания.

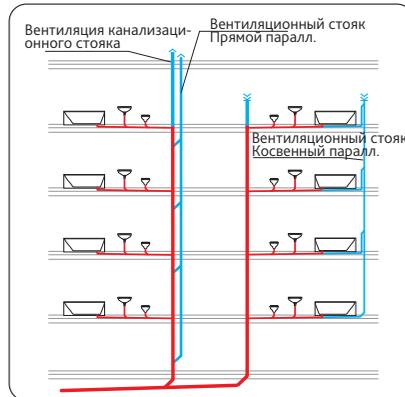
В то время как падение давления вверху компенсируется притоком нового воздуха через вытяжку, увеличение давления внизу стояка не может быть скомпенсировано.

#### **Канализационные системы с прямой параллельной и косвенной параллельной вентиляцией**

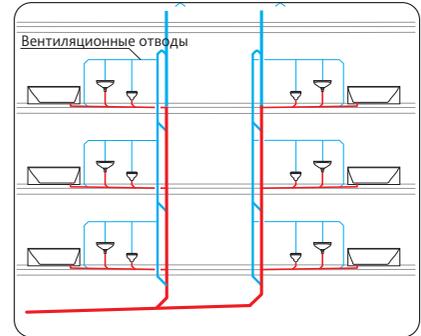
Данная система состоит из вентиляционного стояка, проложенного параллельно канализационному. В системе с прямой параллельной вентиляцией вентиляционный стояк присоединен к канализационному, а при косвенной параллельной вентиляции вентиляционный стояк соединен с отводами. В обоих случаях вентиляционный стояк выводится на уровень крыши (вытяжка) или же имеет вентиляционный клапан. В зависимости от количества этажей вентиляционный стояк может иметь промежуточные соединения с канализационным стояком, которые гарантируют лучшую циркуляцию воздуха внутри сети.



Канализационные системы с прямой вентиляцией



Канализационные системы с прямой параллельной и косвенной параллельной вентиляцией



Канализационные системы с вторичной вентиляцией

Особенности параллельной вентиляционной системы:

- система дороже, чем система первичной вентиляции;
- пригодна для установки в двух- и более этажных зданиях;
- при равных диаметрах вентиляционных систем здесь возможно увеличить расход стоков на 30–40% по сравнению с первичной вентиляционной системой;
- если параллельная вентиляция прямая, то длина отводов должна быть не более 4 м и наклон должен быть не менее 1%;
- если параллельная вентиляция косвенная, то отводы могут достигать 10 м, а минимальный наклон должен быть 0,5%.

**Канализационные системы с вторичной вентиляцией**

Эта система состоит из вентиляционного стояка, проходящего параллельно канализационному стояку. К вентиляционному стояку подсоединена сеть вентиляционных отводов, соединяющая стояк со всеми сантехприборами. Как правило, канализационный стояк выводится на уровень крыши (вытяжка) или же имеет вентиляционный клапан. Как и в системах параллельной вентиляции, в зависимости от количества этажей, вентиляционный стояк может иметь промежуточные соединения с канализационным стояком для обеспечения лучшей циркуляции воздуха в сети.

Особенности вторичной вентиляционной системы:

- система дороже, чем первые две системы, поскольку в ней задействуется большее количество материала и она сложнее по устройству;

- пригодна для установки в высотных зданиях, где слив воды часто происходит одновременно из многих сантехприборов;
- система может быть применена только в тех случаях, когда сантехприборы и стояки расположены по одной стене, поскольку окна, двери, углы могут помешать функционированию системы;
- как и в случае с параллельной вентиляционной системой, можно увеличить расход стоков в канализационных стояках на 30–40% по сравнению с первичной системой вентиляции и на 50% расход воды в отводах;
- длина отводов может достигать 10 м, а минимальный уклон должен быть 0,5%.

Выбор оптимальной системы вентиляции канализационных стояков, тщательный подбор материалов труб, крепежной системы и геометрических характеристик системы позволят обеспечить ее бесшумную работу.

**Литература**

1. СН 2.2.4/2.1.8.562–96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». М., 1996.
2. DIN4109 Sound insulation in buildings («Звукоизоляция в строительстве»).
3. VDI 4100–2012 Sound insulation between rooms in buildings («Звуковая изоляция между комнатами в зданиях»).
4. СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01–85\*» (с поправкой). М., 2016.

Материал предоставлен компанией «СИННИКОН».