

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ VIII

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
14 – 16 мая 2019 г.*

выпуск 23

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2019**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,
канд. техн. наук, доцент И.В. Зоря,
канд. техн. наук, доцент Е.А. Алешина,
канд. техн. наук, доцент А.П. Семин,
доцент О.В. Матехина

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2019.- Вып. 23. - Ч. VIII. Технические науки. – 265 с., ил.-138, таб.- 12.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. В восьмой части сборника рассматриваются актуальные проблемы строительства.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2019

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УРОВЕНЬ ШУМА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Котова А.В.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Платонова С.В.

*Сибирского государственного индустриального университета,
г. Новокузнецк, e-mail: forsnesha@yahoo.com*

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 причины возникновения шума в системах внутренней канализации, решения, обеспечивающие снижение уровня шума и взаимосвязь данных решений с обеспечением вентиляции канализационных стояков.

Ключевые слова: вода, канализация, шум, вентиляция

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).

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.

Для того чтобы уменьшить уровень шума канализационных систем, необходимо:

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

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 стояков, т.е. от объема скорости течения жидкости. 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 ($87,3^\circ$, $67,3^\circ$, 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 $87\text{--}88,5^\circ$, 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 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.

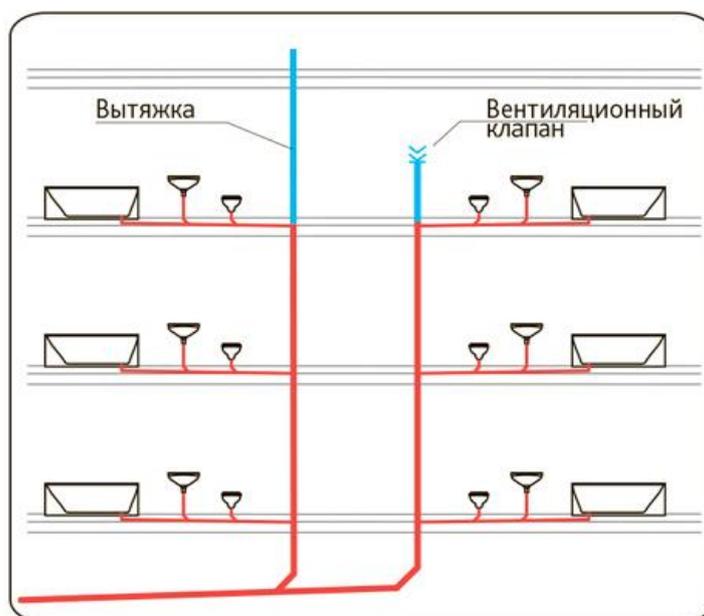


Рисунок 1 – Канализационные системы с прямой вентиляцией.

Особенности системы с прямой вентиляцией:

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

кивания.

В то время как падение давления вверх 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.

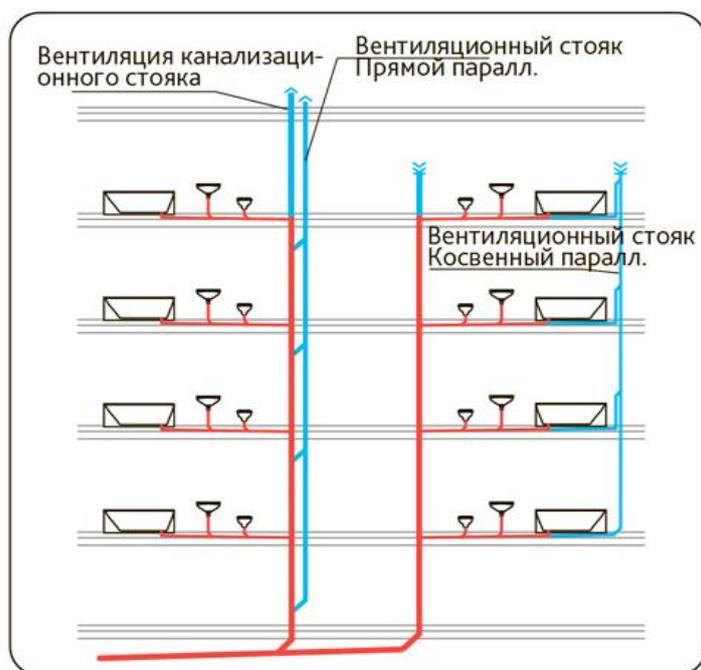


Рисунок 2 – Канализационные системы с прямой параллельной и косвенной параллельной вентиляцией

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.

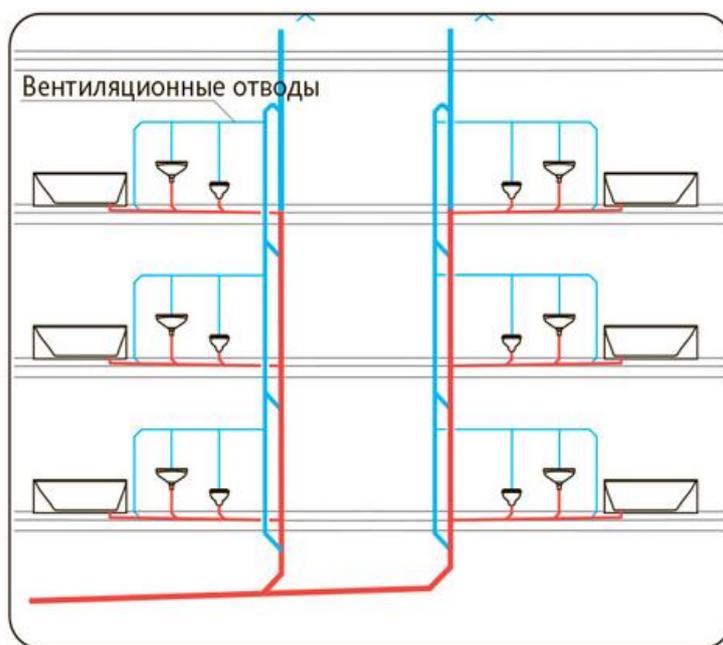


Рисунок 3 – Канализационные системы с вторичной вентиляцией.

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.

Библиографический список

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.

УДК 662.814.4

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ УГОЛЬНЫХ БРИКЕТОВ

Маренич Е.А.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Платонова С.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: forsnasha@yahoo.com*

Технологии брикетирования угля предназначены для получения товарной продукции из угольной пыли, отсева, некондиционного и некачественного угля. В качестве сырья могут использоваться черные или бурые угли, а также кокс. Брикетирование угля является очень старой технологией.

Ключевые слова: уголь, брикетирование.

Материалом для приготовления угольных брикетов служит мелочь полученная в результате отсева угля на обогатительной фабрике расположенного в непосредственной близости от проектируемого завода.

Для получения прочных брикетов в угольную мелочь добавляют различные связующие вещества [1], как органические, так и неорганические. В нашем случае это экологически чистые вещества – патока и известь. Патока является связующим веществом, а известь обеспечивает прочность брикетам. Соотношение :извести-3 %, патоки -7 %, угольной мелочи -90 %.

Угольная мелочь подается в подземный бункер погрузчиком, далее по ленточному конвейеру в приемный бункер. Из приемного бункера по ленточному конвейеру угольная мелочь попадает во вращающийся барабан, расположенного под углом 3-4°, со скоростью вращения 2-7 об/мин для обеспечения равномерной и более тщательной сушки. Теплый воздух подается из теплогенератора, расположенного на одной линии с вращающимся барабаном. Высушенная мелочь из барабана поступает в шнековый конвейер, далее по ленточному конвейеру на дробилку с грохотом, где происходит разделе-