

ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ МАЛОЭТАЖНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

Овчаренко А.О.

Научный руководитель канд. техн. наук, доцент Максимов А.В.

Сибирский Федеральный университет

Наш слух – это один из способов получения информации об окружающем мире, но когда звуков становится слишком много, они перегружают мозг, что в свою очередь снижает умственную активность. От чрезмерно сильного шума слух снижается, таким образом организм защищается от негативного воздействия окружающей среды. Люди, живущие в городе окружены шумом практически круглосуточно. И каждый человек приходя домой желает расслабиться и отдохнуть от шумов, однако, зачастую шумоизоляция жилых помещений не является достаточной для комфортного отдыха, что крайне негативно сказывается на здоровье людей. Шум – одна из главных причин возникновения стресса, раздражительности, усталости.

Существует несколько видов шумов, воздушный – шум, распространяющийся в воздухе, структурный – шум, распространяющийся в твердых телах и излучаемый ими в воздух, ударный – разновидность структурного, акустический – отраженный внутри помещения с источником шума (эхо). Также существует разные частотные диапазоны, низко-, средне-, высокочастотные шумы. К каждому виду шума в разных частотных диапазонах применяются принципиально разные способы борьбы. Сегодня мы поговорим о борьбе с воздушным шумом средних частот.

В борьбе с воздушным шумом применяются 2 основных вида материалов: звукопоглощающие и звукоизоляционные. Проходя сквозь поры различных звукопоглощающих материалов звуковая волна ослабевает, превращаясь в тепло. С целью снижения общего уровня шума в помещении необходимо использовать звукопоглощающие материалы для снижения времени реверберации, поглощения и рассеивания звуковых волн.

Звукоизоляционные материалы преграждают путь воздуху, они отражают волну обратно, не давая ей пройти дальше. Добиться максимального эффекта можно сочетанием свойств звукоизоляционных и звукопоглощающих материалов.

Основные вертикальные ограждающие конструкции, применяемые сегодня в малоэтажном строительстве можно разделить на:

1. Деревянные цельные бревенчатые и брусчатые, клееные брусчатые;
2. Каменные мелкоштучные;
3. Каменные крупноблочные;
4. Монолитные железобетонные;
5. Многослойные навесные;
6. Многослойные каркасные.

Основные конструкции могут применяться как самостоятельно, так и с различными обшивками, повышающими их тепло- и звукоизоляционные свойства.

Обшивки в свою очередь подразделяются на:

1. Каркасные;
2. Бескаркасные.

Во всех случаях устройства многослойной наружной стены необходимо учитывать паропроницаемость используемых материалов и сопротивление теплопередаче конструкции стены.

Звукоизоляция наружных стен, как правило, обеспечивается при устройстве теплоизоляции за счет толщины стены, многослойности конструкций, применения теплоизоляционных материалов. В случае недостаточной звукоизоляции наружные стены обшивают изнутри или снаружи.

Обшивать наружные стены лучше снаружи, чтобы сместить точку росы ближе к изоляционному слою и убрать ее из основной конструкции. Также устройство звукоизоляции снаружи дома обеспечит лучшую изоляцию и не отнимет полезной площади внутри здания. Однако в таком случае обшивать придется весь дом.

В некоторых случаях можно применять внутреннюю облицовку.

Так же, для звукоизоляции наружных стен на стадии строительства возможно применение технологии колодцевой кладки с заполнением пространства внутри стены различными изоляционными материалами.

В каркасных домах применяются слоистые плиты (сэндвич-панели) с относительно малым весом и низкими прочностными характеристиками, такого рода ограждения, как правило не обеспечивают достаточной звукоизоляции помещений, не всегда удовлетворяют требованиям по паропроницаемости, но нередко применяются в силу низкой стоимости и простоты монтажа.

Одним из простейших способов повышения звукоизоляции ограждений с минимальными потерями пространства внутри здания - это бескаркасная многослойная обшивка звукоизоляционными плитами, рулонными звукоизоляционными материалами, оштукатуривание стен.

В качестве облицовки, преимущественно для внутренних стен, применяется каркасно-обшивная облицовка. Профиль крепится к стене с использованием звукоизолирующей ленты, между профилями без промежутков размещается звукопоглощающий материал. На профиль закрепляются гипсокартонные или гипсоволокнистые листы в один или несколько слоев. В данной конструкции листы обеспечивают сплошность поверхности, не позволяя воздушному шуму распространяться за конструкцию по воздуху. Находящийся внутри звукопоглощающий материал снижает уровень шума.

В перегородках часто применяется трехслойная система, состоящая из двух внешних и легкого среднего слоев, с точки зрения акустики она является двухслойной стеной. Внешние слои могут колебаться, причем средний слой действует как пружинная система.

Каркасно-обшивные перегородки возводят по той же технологии, что и облицовки, с небольшими отличиями: каркас крепится к потолку и полу, обшивка устанавливается с двух сторон. Каркасно-обшивные перегородки могут быть на одинарном или на двойном независимом каркасе. Двойной каркас обеспечивает немного более высокую звукоизоляцию. Лучшего эффекта можно добиться увеличением числа слоев обшивки, за счет увеличения ее жесткости.

Каменные перегородки с промежутком в среднем слое, и возможным заполнением изоляционными материалами являются более эффективными в отношении звукоизоляции, поскольку имеют воздушную демпфирующую прослойку.

Массивные тяжелые стены сами по себе являются отличным изолятором воздушного шума и не требуют устройства дополнительной изоляции, но не во

всех случаях возможно возведение таких тяжелых и сравнительно дорогих конструкций внутри здания.

При всем многообразии решений по защите помещений от воздушного шума отсутствует алгоритм расчета многослойных конструкций на звукоизоляцию, что создает проблемы при проектировании зданий и заставляет проектировщиков действовать буквально наугад в отношении звукоизоляции, опираясь лишь на опыт строительства. С появлением новых материалов, строить исходя из опыта всё сложнее, в то же время повышаются требования по комфортности к жилым и общественным зданиям. А значит, требуется внесение ясности и точности в вопросе эффективности слоистых конструкций для звукоизоляции. Необходимо появление алгоритма расчета многослойных конструкций на их звукоизолирующую способность.

Для изучения данного вопроса были проведены расчеты согласно требованиям норм, результаты сведены в таблицу 1.

Таблица 1

| Наименование | Индекс изоляции воздушного шума R_w , дБ |
|--|--|
| Перегородка кирпичная однослойная толщиной 120 мм | |
| По результатам натурных испытаний лаборатории НИИСФ РААСН | 50 |
| Расчет по СП 23-103-2003 | 45 |
| Ориентировочный расчет по СП 23-103-2003 | 43 |
| Расчет по СНиП II-12-77 | 38 |
| Перегородка кирпичная однослойная толщиной 250 мм | |
| Расчет по СП 23-103-2003 | |
| Перегородка кирпичная однослойная толщиной 380 мм | |
| Расчет по СП 23-103-2003 | |
| Перегородка кирпичная с воздушным промежутком (65x50x65 мм) | |
| Расчет по СНиП II-12-77 | 52 |
| Перегородка кирпичная с воздушным промежутком, заполненным минплитой (65x50x65 мм) | |
| Согласно приближенному расчету по Справочнику строителя. | 61 |
| Строительная физика. В. Блази | 69 |

Как видно из таблицы, расхождение расчетных и фактических данных довольно велико, что говорит о весьма приближенных результатах расчетов и недостаточной изученности вопроса, особенно это касается многослойных ограждений, поскольку для них расчет фактически отсутствует.

Таким образом, выполненные исследования по звукоизоляции ограждающих конструкций показали, что звукоизолирующие способности конструкций от её толщины и слоистости имеют сложную зависимость и не всегда эта зависимость очевидна.

Приведенные сведения свидетельствуют о необходимости более глубокого изучения звукоизолирующей способности слоистых ограждающих конструкций.