

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

студ. Таку А.И., гр. А-403

Научный руководитель: Тисарова Т.Г.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Звукоизоляцией называется снижение уровня шума, проникающего в помещения извне. Степень необходимости звукоизоляции перекрытий зависит от характеристик используемых в строительстве материалов и соблюдения всех технологических норм.

Существуют несколько разновидностей шумов, которые можно объединить в две группы [1]:

**1. Воздушный шум.** Это звуки, которые переносятся через воздух: крики, разговор, смех, музыка. Такой шум попадает через небольшие щели и трещины в стенах и перекрытиях, а также через открытые окна;

**2. Ударный шум.** Это звуки, которые переносятся по твердым перекрытиям и стенам. Иначе ударные шумы еще называют вибрациями. Такие звуки – особо раздражающие и неприятные: сверление перфоратора; хлопанье дверями; топот; прыжки.

Одной из важнейших характеристик звукоизоляционных материалов является коэффициент звукопоглощения – это отношение поглощенной звуковой энергии ко всей энергии звука, падающей на материал. При нулевом значении коэффициента звукопоглощения звук полностью отражается, при полном звукопоглощении коэффициент равен единице. У большинства теплоизолирующих материалов коэффициент звукопоглощения возрастает с увеличением частоты звука.

Индексом приведенного уровня ударного шума называется величина, служащая для оценки изолирующей способности перекрытия относительно ударного шума. Эта величина (в дБ) определяется путем сопоставления частотной характеристики приведенного уровня ударного шума под перекрытием со специальной оценочной кривой [1]. Индексом снижения приведенного уровня ударного шума называется величина  $\Delta I$  (дБ), характеризующая снижение уровня ударного шума перекрытием пола [1].

По степени жесткости звукопоглощающие материалы бывают: твердые, мягкие, полужесткие.

**1. Твердые материалы,** в основном, производятся на основе гранулированной или суспензированной минеральной ваты; к этой же категории относятся материалы, в состав которых входят пористые заполнители – такие как пемза, вспученный перлит, вермикулит. Коэффициент звукопоглощения этих материалов равен 0,5. Объемная масса (плотность): 300-400 кг/м<sup>3</sup>.

**2. Мягкие звукопоглощающие материалы** изготавливаются на основе минеральной ваты или стекловолокна; а также ваты, войлока и пр. Коэффициент звукопоглощения: от 0,7 до 0,95. Объемная масса: до 70 кг/м<sup>3</sup>.

**2. Полужесткие материалы** – это минераловатные или стекловолокнистые плиты, материалы с ячеистым строением: пенополиуретан и т. п. Коэффициент звукопоглощения: от 0,5 до 0,75. Объемная масса: от 80 до 130 кг/м<sup>3</sup>.

Целью настоящего исследования является сравнительный анализ различных материалов, применяемых для звукоизоляции помещений. Автором был проанализирован ряд звукоизолирующих материалов с точки зрения, прежде всего, эффективности звукоизоляции, а также экологичности, то есть безопасности их производства и длительного использования, физических эксплуатационных свойств, технологичности и эстетичности. Результаты сравнительного анализа представлены в Таблице 1.

Таблица 1

	Название материала, характеристика типа	Показатели эффективности звукоизоляции		Достоинства	Недостатки	Область применения	Особенности технологии
		Индекс снижения ударного шума	Коэф. звукопоглощения				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Шумовая изоляция (смысл, принцип, конструкция и др. на акриловой основе)	24–32 дБ		Усадка ≤9% при Р=5кПа; не нужна гидроизоляция; доступны различные пористости 15мм, долговечность; экологичность	Время высыхания около 1 суток	Жилые и общественные помещения, в т.ч. сложной формы	Простота и высокая скорость монтажа
2	Звукоизоляционные панели (искусственный полиуретан особой формы)		0,95	Эластичность и гибкость; высокая эффективность звукоизоляции	При горении токсичен; чувствителен к нагреву и ультрафиолету (разрушается)	Студии звукозаписи, концертзалы	Монтируется с помощью клея или самоклеющейся пленки
3	Термопанель (рулонный материал)	До 28 дБ		Устойчивость к плесени; гибкость и эластичность; долговечность; слабогорючий материал	Требуются подложка при монтаже на бетон; дорожная	Жилые и общественные помещения, в т.ч. сложной формы	Устанавливается легко и просто
4	Акустическая декоративная панель		0,95	Сочетание звукоизоляции и декоративной отделки	Высокая стоимость	Жилые и общественные помещения	Монтаж выполняется быстро и просто
5	Изопласт (материал из хвойной древесины)	До 27 дБ		Сочетание звуко- и теплоизоляции; можно использовать под штукатурку; экологичность	Высокая стоимость	Жилые и общественные помещения	Простота монтажа

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Минеральная вата (на основе базальта)	До 30 дБ		Сочетание звуко- и теплоизоляции; устойчивость к усадке; устойчивость к температуре до 550°С; экологичность; долговечность	Газо-жидкостный, трубчатый гидроизоляционный	Жилые и общедомовые помещения	При монтаже не требует обработки
7	Звукоизоляционные панели (минеральная вата) с полимерной облицовкой с звукоизоляционной панелью	До 23 дБ		Работает температура: -60° ... +180°С; толщина 2 см; экологичность, долговечность, устойчивость к разрыву; гибкость при температуре до -20°С	Высокая стоимость	Жилые и общедомовые помещения	Крепление с помощью клея на любых поверхностях
8	Звукоизоляционные акустические панели (в виде сэндвич-панелей и акустических панелей)	Нет данных		Улучшает акустику помещений; большой диапазон рабочих температур; выравнивает стены, ускоряет процесс ремонта	Неэффективность сэндвичных панелей; высокая стоимость; эффективность при толщине ≥2 см	Жилые и общедомовые помещения	Наносится как обычная штукатурка, в несколько слоев
9	Шумопоглощающие панели (рулонный двухслойный материал)	До 27 дБ		Сочетание звуко- и теплоизоляции; эстетичность и гибкость; экологичность, долговечность	Высокая стоимость	Жилые и общедомовые помещения	Может использоваться при бескаркасном выравнивании стен гипсокартонном
10	Профилированные панели из жесткого пенополиуретана (ППУ)	18 дБ при толщине 3 см		Сочетание звуко- и теплоизоляции; материал легкий; не притягивает пыль; высокая экологичность; декоративность	Невысокая эффективность для изоляции воздушного шума, высокая стоимость	Жилые и общедомовые помещения	Применяется по различным конструкциям каркасных и бескаркасных помещений
11	Звукоизоляционные панели (панели из пенополиуретана)	До 23 дБ		Сочетание звуко- и теплоизоляции; диапазон рабочих температур - 25° ... +85°С; долговечность; низкая стоимость	Не выделены	Жилые и общедомовые помещения	Для повышения эффективности рекомендуется сочетать с теплоизоляцией, выравниванием, а также выравниванием оштукатуренной поверхностью.

Согласно нормативным документам [1, 2], регламентирующим уровень звука в жилых помещениях, приемлемым в дневное время (с 7:00 до 23:00) уровнем шума в жилых домах считается 40 децибел (дБ), что сравнимо по громкости с обычным разговором.

Если уровень шума превышает указанное значение, что отрицательно влияет на самочувствие, работоспособность и настроение человека, необходимо принимать меры по улучшению звукоизоляции помещения, то есть выбрать и использовать оптимальные в каждом конкретном случае звукоизолирующие материалы. Помимо перечисленных в Таблице 1 звукоизолирующих материалов, используются и другие возможности [3] для снижения уровней воздушного и ударного шума. К ним относятся:

- **текстурированные стеновые панели:** эти панели – простой способ снизить уровень шума, который проходит через стены дома, многоквартирного дома или офиса;
- **ковровые покрытия:** ковер отлично поглощает звуки, при этом выглядит красиво и по-домашнему. Установка коврового покрытия – это простой способ предотвратить попадание вашего шума людям, живущим под вами;
- **текстурированная краска для стен:** она может обеспечить почти такую-же звукоизоляцию, как и акустическая панель, но стоит дешевле;
- **звукоизоляционные шторы:** если из окон доносится посторонний звук, звукоизоляционные шторы являются отличным способом его предотвращения;
- **акустические подложки и коврики:** этот материал используется под полом комнаты, чтобы не дать посторонним звукам беспокоить соседей внизу;
- **акустическая плита:** этот плотный и универсальный материал может использоваться для предотвращения проникновения звука через стены, потолки и стены;
- **электрические каналы:** эти металлические направляющие собирают и поглощают звук, чтобы он не выходил через стены;
- **звукоизоляционный гипсокартон:** этот звукоизоляционный материал отлично подходит для защиты от посторонних звуков;
- **новые окна:** современные металлопластиковые окна способны улучшить не только теплоизоляцию, но и значительно снизить уровень воздушного шума, проникающего снаружи в помещение.

Проанализировав приведенную выше информацию, а также литературу по расчету и проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций, можно сделать вывод, что при выборе того или иного звукопоглотителя, помимо акустических требований, необходимо учитывать и условия эксплуатации помещения. Поэтому надо иметь в виду такие свойства материалов, как влаго- и огнестойкость, механическая прочность, экономичность, биостойкость, возможность вторичной покраски, очистки от пыли и мойки. Не менее важна и экономическая оценка – следует признать, что качественная звукоизоляция стоит недешево. Изучив рынок звукоизоляционных материалов в Украине, делаем вывод, что самым дешевым и приемлемым по эксплуатационным характеристикам для жилых и общественных помещений является «Звукозол», минусы которого не были выявлены.

С точки зрения экологичности самым лучшим материалом (но при этом достаточно дорогим) для звукоизоляции жилых помещений, детских и учебных учреждений является акустическая декоративная плита «Аудек», так как основным ее материалом является дерево.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-34: 2013 Настанова з розрахунку та проектування звукоізоляції огорожувальних конструкцій житлових і громадських будинків. – К.: Мінергіон України, 2014. – 92 с.
2. ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму. – К.: Мінергіон України, 2014. – 85 с.
3. Архитектурная физика. Учебник для вузов. Под ред. Оболенского Н.В. – М.: «Архитектура С», 2007. – 448 с.