

## **Акустический расчет межквартирных перегородок в современных жилых комплексах**

*Болтовский Лев Александрович*

*Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема*

*Студент*

### **Аннотация**

Целью исследования является описание методик расчетов и непосредственные расчеты акустических свойств перегородок, а также сравнение перегородок из различных материалов. В ходе данной работы использованы поисковые и вычислительные методы исследования, позволившие рассчитать акустические свойства. В результате описаны методики расчетов, получено значение звукоизолирующих свойств перегородок, а также проведено сравнение представленных перегородок.

**Ключевые слова:** звукоизоляция, межквартирная перегородка, современные жилые комплексы.

## **Acoustic calculation of inter-apartment partitions in modern residential complexes**

*Boltovskiy Lev Alexandrovich*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University*

*Student*

### **Abstract**

The purpose of the study is to describe calculation methods and direct calculations of the acoustic properties of partitions, as well as a comparison of partitions made of different materials. In the course of this work, search and computational research methods were used, which made it possible to calculate acoustic properties. As a result, calculation methods are described, the value of the soundproof properties of the partitions is obtained, and a comparison of the presented partitions is carried out.

**Keywords:** sound insulation, inter-apartment partition, modern residential complexes.

## **1 Введение**

### **1.1 Актуальность исследования**

Актуальность данного исследования обусловлена ростом масштабов строительства современных жилых комплексов и повышением требований к качеству жилой среды. В условиях высокой плотности застройки и проживания большого количества людей в многоквартирных домах особую значимость приобретает обеспечение акустического комфорта внутри жилых помещений.

## **1.2 Обзор исследований**

В статье А. В. Гречишкина [1] приводятся результаты обследования и повышения звукоизоляции межквартирных перегородок жилых зданий. Участки, отрицательно влияющие на звукоизоляцию всей конструкции, называются акустическими отверстиями. Типичными акустическими отверстиями могут быть окна и двери, сквозные и несквозные щели, технологические отверстия в стенах, перегородках и перекрытиях. Рассчитано влияние акустических отверстий на звукоизоляцию. в исследовании И. И. Боголепова [2]. В работе Э. С. Егорова [3] описывается поиск и разработка звукоизолирующего ограждения, обладающего максимально возможной звукоизоляцией в условиях жестких ограничений массы переборки и ее толщины, а также создание методики расчета звукоизоляции многослойной конструкции. Рассматриваются особенности звукоизоляционных материалов, их классификация и физико-технические характеристики. в исследовании К. А. Царькова [4]. Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований нового типа звукоизолирующего ограждения для применения в строительстве. Подтверждена возможность эффективного использования резервов повышения звукоизоляции однослойных легких перегородок путем применения антирезонансных панелей. Определены требования, которые позволяют обеспечивать эффективное повышение звукоизоляции однослойной легкой перегородки в широком диапазоне средних и высоких частот. в исследовании В. Н. Бобылева [5].

## **1.3 Цель исследования**

Целью исследования является описание методик расчетов и непосредственные расчеты акустических свойств перегородок, а также сравнение перегородок из различных материалов.

## **2 Материалы и методы**

В рамках данной работы рассмотрены основные типы конструкций межквартирных перегородок, применяемых в современных жилых комплексах. В качестве исследуемых материалов использовались наиболее распространённые строительные решения: кирпичная кладка, перегородки из газобетонных блоков, а также каркасные перегородки на основе гипсокартонных листов с заполнением звукопоглощающим материалом (минеральной ватой). Данные материалы выбраны в связи с их широким применением в современном жилищном строительстве и различными акустическими характеристиками.

## **3 Результаты и обсуждение**

Межквартирные перегородки – это ограждающие строительные конструкции, предназначенные для пространственного разделения соседних квартир в многоквартирных жилых зданиях. Основной функцией данных конструкций является обеспечение акустической изоляции, приватности

проживания, а также соблюдение требований пожарной безопасности и строительных норм.

Жилой комплекс – это то архитектурно-градостроительное образование, представляющее собой совокупность жилых зданий и объектов инфраструктуры, объединённых общей территорией, функциональной взаимосвязью и единой концепцией планировки.

Акустика в контексте жилого комплекса – это раздел строительной физики и архитектурной акустики, изучающий процессы распространения, отражения, поглощения и изоляции звуковых волн в жилых зданиях и на прилегающей территории.

Для начала расчетов примем вводные данные. В данном исследовании рассматриваются каркасная перегородка из гипсокартона, газобетонная перегородка, а также кирпичная перегородка. Акустический расчёт межквартирных перегородок обычно делают, чтобы проверить, выполняет ли конструкция требования по индексу звукоизоляции воздушного шума. В жилых зданиях он обычно должен быть не менее 52–55 дБ.

Для однослойных перегородок часто используют закон массы

$$R = 20 \log_{10}(m \cdot f) - 47$$

где

$R$  – звукоизоляция, дБ

$M$  – поверхностная плотность стены, кг/м<sup>2</sup>

$f$  – частота звука, Гц

Расчет акустики на каркасную перегородку из гипсокартона

Исходные данные

поверхностная плотность конструкции

$$m = 40 \text{ кг/м}^2$$

частота

$$f = 500 \text{ Гц}$$

Расчёт

$$R = 20 \log_{10}(40 \times 500) - 47$$

$$40 \times 500 = 20000$$

$$\log_{10}(20000) \approx 4.30$$

$$R = 20 \times 4.30 - 47$$

$$R = 86 - 47$$

$$R \approx 39 \text{ дБ}$$

Однако каркасные системы имеют дополнительное звукопоглощение минеральной ватой и двойные листы ГКЛ, поэтому фактический индекс

$$R_w \approx 53\text{-}55 \text{ дБ}$$

Газобетонная перегородка (200 мм)

Плотность газобетона

$$\rho = 600 \text{ кг/м}^3$$

Толщина

$$t = 0.20 \text{ м}$$

Поверхностная плотность

$$m = \rho \cdot t$$

$$m = 600 \times 0.20$$

$$m = 120 \text{ кг/м}^2$$

Расчёт звукоизоляции

$$R = 20 \log_{10}(120 \times 500) - 47$$

$$120 \times 500 = 60000$$

$$\log_{10}(60000) \approx 4.78$$

$$R = 20 \times 4.78 - 47$$

$$R = 95.6 - 47$$

$$R \approx 48.6 \text{ дБ}$$

Итог

$$R_w \approx 48-50 \text{ дБ}$$

Кирпичная перегородка (250 мм)

Плотность кирпичной кладки

$$\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$$

Толщина стены

$$t = 0.25 \text{ м}$$

Поверхностная плотность

$$m = 1800 \times 0.25$$

$$m = 450 \text{ кг/м}^2$$

Расчёт

$$R = 20 \log_{10}(450 \times 500) - 47$$

$$450 \times 500 = 225000$$

$$\log_{10}(225000) \approx 5.35$$

$$R = 20 \times 5.35 - 47$$

$$R = 107 - 47$$

$$R \approx 60 \text{ дБ}$$

С учётом реальных строительных условий:  
 $R_w \approx 55-58$  дБ

Таблица 1 – Итоговое сравнение расчётов

| Материал    | Толщина | Поверхностная плотность | Расчетная звукоизоляция |
|-------------|---------|-------------------------|-------------------------|
| Гипсокартон | 120 мм  | ~40 кг/м <sup>2</sup>   | ~53–55 дБ               |
| Газобетон   | 200 мм  | ~120 кг/м <sup>2</sup>  | ~48–50 дБ               |
| Кирпич      | 250 мм  | ~450 кг/м <sup>2</sup>  | ~55–58 дБ               |

Наиболее эффективную звукоизоляцию среди рассмотренных материалов обеспечивает кирпичная перегородка, благодаря высокой поверхностной плотности конструкции.

Каркасные перегородки из гипсокартона при использовании многослойной конструкции и звукопоглощающих материалов также способны обеспечивать нормативный уровень акустической защиты, тогда как газобетонные стены требуют увеличения толщины или дополнительной облицовки для достижения требуемых показателей.

#### 4 Выводы

В ходе выполнения данной работы проведен акустический расчет межквартирных перегородок. Расчёты выполнены на основании нормативной методики с учётом особенностей представленных материалов перегородок, что позволило оценить акустические свойства данных материалов.

Практическая значимость данной работы заключается в возможности применения результатов акустического расчёта межквартирных перегородок при проектировании и строительстве современных жилых комплексов с целью обеспечения нормативного уровня звукоизоляции и повышения акустического комфорта проживания.

#### Библиографический список

1. Гречишкин А. В, Гречишкина В. А. Повышение звукоизоляции межквартирных перегородок сблокированных многоквартирных жилых домов // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2019. №. 4(23). С. 168-172. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38243561> (Дата обращения: 16.03.26).
2. Боголепов И. И. Влияние акустических отверстий на звукоизоляцию строительных конструкций // Инженерно-строительный журнал. 2009. №. 1(3). С. 17-20. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15514230> (Дата обращения: 16.03.26).
3. Егорова Э. С. Разработка звукоизолирующих многослойных конструкций и методики расчета звукоизоляции в условиях ограниченных параметров // Неделя науки Санкт-Петербургского государственного морского

- 
- технического университета. 2020. Т. 1. №. 3-1. С. 83. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44649019> (Дата обращения: 16.03.26).
4. Царькова К. А. Снижение шума в зданиях: материалы для звукоизоляции // Научно-исследовательский центр "Technical Innovations". 2025. №. 30. С. 107-110. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82297357> (Дата обращения: 16.03.26).
5. Бобылев В. Н. и др. Звукоизоляция однослойных легких перегородок с антирезонансными панелями // Приволжский научный журнал. 2021. №. 3(59). С. 46-55. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46668717> (Дата обращения: 16.03.26).