

## ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ШУМА И ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ

**А.Н. Рубин, Е.С. Боровкова**

*Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой,  
Новополоцк, Беларусь*

*В настоящей работе представлены основные результаты проведения экспериментального исследования с помощью корпусов из различных материалов и акустической камеры с последующим вычислением уровня звукового давления в различных условиях.*

**Ключевые слова:** шумомер, генератор частот, корпус, воздушный шум, уровень звукового давления, акустическая камера.

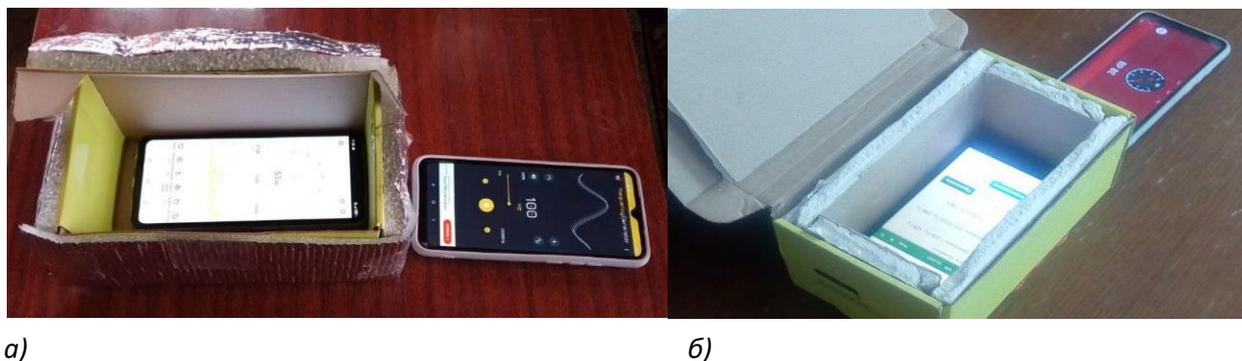
В современном мире проблема повышенного уровня шума становится все более актуальной. Шум оказывает большое влияние на жизнедеятельность и здоровье человека. И поэтому без такого немаловажного фактора, как хорошая звукоизоляция, трудно представить себе комфортную жизнь в доме. Но иногда при строительстве домов применяются материалы, которые не соответствуют нормам звуковой изоляции, и плохая звукоизоляция становится проблемой для владельцев квартир, ведь слышны разговоры соседей, шаги, музыка.

В качестве звука мы воспринимаем упругие колебания среды, которые распространяются волнообразно в воздухе. Упругие колебания в частотном диапазоне, которые воспринимаются человеческим ухом, распространяющиеся в виде волн в различных средах, представляют собой шум. Звуки, распространяющиеся в воздухе, вызывают воздушный шум [1].

*Экспериментальная часть.* Для проведения эксперимента по измерению уровня звука, прошедшего через материал и дальнейшего вычисления звукоизолирующих свойств материалов, использовался корпус из исследуемого материала и приложение «шумомер», установленное на телефоне. В качестве исследуемых материалов использовались пенофол толщиной 12 мм, гипсокартон толщиной 13 мм. Для начала необходимо разрезать материал на 6 элементов по размеру корпуса. Пять из которых используется для оклейки стен и дна коробки, а одна закрывает корпус. Телефон с установленным приложением «шумомер» помещается внутрь корпуса. В качестве источника звука использовался второй телефон с установленным на него приложением генератора частот (Frequency Generator), телефон располагался вблизи корпуса. После проведенного эксперимента менялся местами шумомер и генератор частот. Показания с шумомера фиксировались с закрытой и открытой крышкой. На рисунке 1 представлена собранная конструкция для проведения опыта [2].

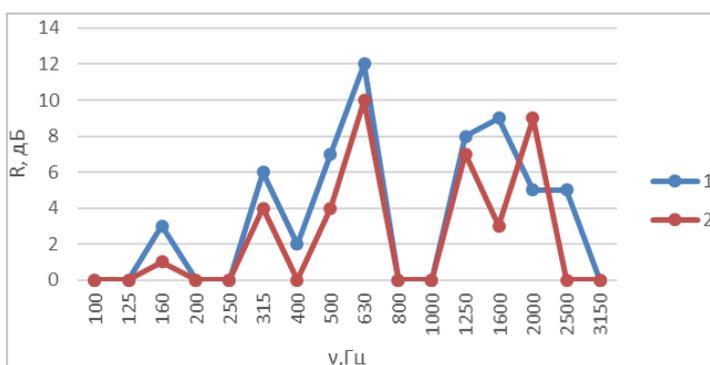
Для сравнительных характеристик эксперимент проводился в акустической камере. При проведении эксперимента в акустической камере необходимо последовательно

измерять уровень звукового давления в камере с перегородками из тех же исследуемых материалов с помощью установленного звуковоспроизводящего и принимающего оборудования. Соединение динамика с усилителем мощности звуковой частоты осуществляется через разъем, установленный в корпусе камеры. Приемник звука состоит из микрофона и базовой станции. Микрофон устанавливается в акустическую камеру на подставку из того же материала, что и динамическая головка [3].

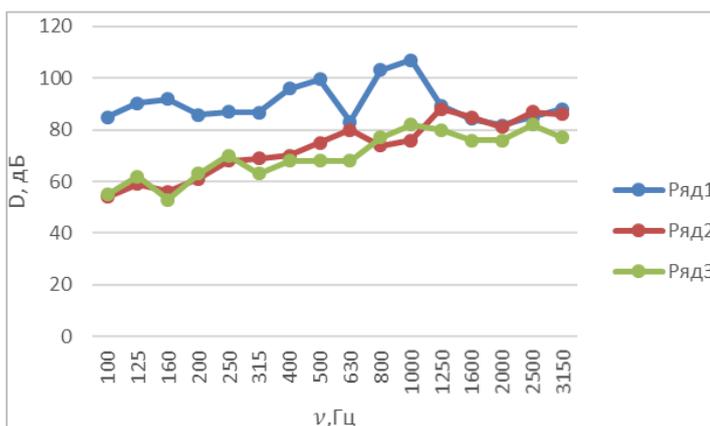


**Рисунок 1. – Экспериментальное оборудование с корпусом из: а) пенофола; б) гипсокартона**

Графическое представление результатов эксперимента отображено на рисунках 2–5, по которым можно определить, на сколько децибел материалы могут уменьшать уровень звукового давления на различных частотах.

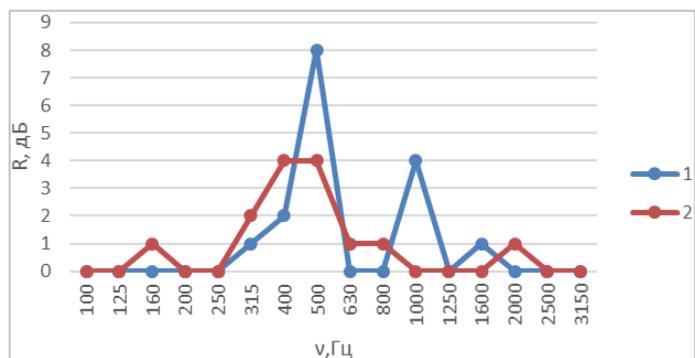


**Рисунок 2. – Зависимость понижения уровня воздушного шума от частоты, при использовании корпуса из пенофола толщиной 12 мм: ряд 1 – шумомер внутри корпуса; ряд 2 – генератор частот внутри корпуса**

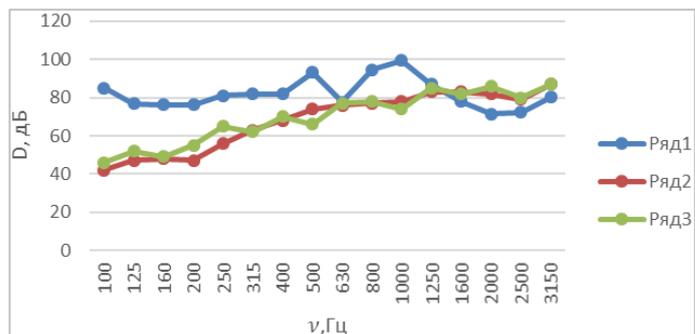


**Рисунок 3. – Зависимость уровня звукового давления для пенофола толщиной 12 мм от частоты: ряд 1 – звуковое давление в акустической камере; ряд 2 – звуковое давление в корпусе с открытой крышкой; ряд 3 – звуковое давление в корпусе с закрытой крышкой**

**Рисунок 4. – Зависимость понижения уровня воздушного шума от частоты, при использовании корпуса гипсокартона толщиной 13 мм:  
ряд 1 – шумомер внутри корпуса;  
ряд 2 – генератор частот внутри корпуса**



**Рисунок 5. – Зависимость уровня звукового давления для гипсокартона толщиной 13 мм от частоты:  
ряд 1 – звуковое давление в акустической камере;  
ряд 2 – звуковое давление в корпусе с открытой крышкой;  
ряд 3 – звуковое давление в корпусе с закрытой крышкой**



**Заключение.** Таким образом, проведя эксперимент, можно сделать вывод, что уровень звукового давления в акустической камере и в корпусе для пенофола и гипсокартона существенно различается. Это различие может быть обусловлено различными факторами, такими как физические размеры и материалы, из которых изготовлена модель. По этой причине могут не полностью воспроизводиться акустические свойства реальной камеры. Также в модели могут быть не учтены все величины, которые влияют на распространение звука, например, внутреннее затухание или наличие помех. Еще одной причиной неточности могут быть методы измерения звукового давления в корпусе и акустической камере, что также вносит различия в получаемые результаты. Для повышения точности проведения эксперимента требуется провести дополнительные исследования для того, чтобы выявить все возможные источники расхождения. Например, калибровка измерительных приборов, использование материалов с более точными акустическими характеристиками для создания модели.

Для пенофола наибольшее уменьшение воздушного шума (12 дБ) зафиксировано на частоте 630 Гц, при условии, что шумомер находится внутри корпуса. Если же генератор частот находится внутри корпуса, то наибольшее уменьшение воздушного шума отмечено на частоте 400 и 500 Гц (4 дБ). Для гипсокартона наибольшим уменьшением воздушного шума является 8 дБ при 500 Гц (шумомер внутри корпуса). В условиях, когда генератор частот внутри корпуса наибольшее уменьшение воздушного шума равно 4 дБ при 400 и 500 Гц, точно так же, как и для пенофола. Если сравнивать между собой гипсокартон и пенофол, то можно сказать, что суммарно выше показатели в изоляции воздушного шума имеет конструкция из пенофола.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лабораторная работа. Исследование уровней шума и звукоизолирующих свойств ограждений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Лабораторная работа № 1](#). – Дата доступа: 31.10.2024.

2. Звукоизолирующие свойства материалов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://school-science.ru/5/11/34269?ysclid=lw4wj8vk5l338843085>. – Дата доступа: 31.10.2024.
3. Хлебкович Е.А., Шуранов Д.А. Определение звукоизоляционных свойств строительных листовых материалов Е.А. Хлебкович Д.А Шуранов / Полоц. гос. ун-т. – Новополоцк, 2017.
4. Бобылев, В.Н. Изоляция воздушного шума однослойными ограждающими конструкциями [Текст]: учеб. пособие / В.Н. Бобылев, В.А. Тишков, Д.В. Монич. – Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2014. – 67 с.