

*Покалюхина А.Ю., Шунайлова Е.А. Исследования физических свойств шумоизоляционных материалов // Академия педагогических идей «Новация». – 2023. – №7 (октябрь). – АРТ 16-эл. – 0,2 п. л. – URL: <http://akademnova.ru/page/875548>*

**РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**УДК 534**

**Покалюхина Алёна Юрьевна,**  
студентка 2 курс, Технология машиностроения  
ГБПОУ «Южно-Уральский государственный колледж»  
**Шунайлова Елена Александровна,**  
преподаватель физики и астрономии  
ГБПОУ «Южно-Уральский государственный колледж»  
г. Челябинск, Российская Федерация  
[Pokaliuhina@rambler.ru](mailto:Pokaliuhina@rambler.ru)

**ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ  
ШУМОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Аннотация:* В статье раскрыта проблема шумового загрязнения, рассмотрены физико-технические характеристики шума. Даны рекомендации по устранению шумового воздействия учебного заведения комплекса промышленной автоматике. В статье раскрыты физические и технические показатели шума, представлены исследования по снижению шумового воздействия при помощи звукоизоляционных материалов, проведен расчет экономической эффективности шумоизоляционных материалов.

*Ключевые слова:* шум; закон Вебера-Фехнера; толщины; массы; эффективной плотности; коэффициент звукопоглощения; собственной звукоизоляция.

**Pokalyukhina Alena Yurievna,**

Student 2nd year, Mechanical Engineering Technology  
GBPOU "South Ural State College"

**Shunailova Elena Aleksandrovna,**

Teacher of physics and astronomy  
GBPOU "South Ural State College"  
Chelyabinsk, Russian Federation

## **RESEARCH OF THE PHYSICAL PROPERTIES OF SOUND INSULATION MATERIALS**

*Annotation:* The article reveals the problem of noise pollution and examines the physical and technical characteristics of noise. Recommendations are given to eliminate the noise impact of an educational institution of an industrial automation complex. The article reveals the physical and technical indicators of noise, presents research on reducing noise exposure using soundproofing materials, and calculates the economic efficiency of soundproofing materials.

*Keywords:* Noise; Weber-Fechner law; thickness; masses; effective density; sound absorption coefficient; own sound insulation.

На сегодняшний день шумовое загрязнение является одним из важнейших факторов вредного влияния на окружающую среду и здоровье человека. Жители современных городов постоянно находятся в условиях шумового дискомфорта. Шумовое загрязнение становится причиной многих заболеваний, длительное воздействие шума ведет к снижению производительности труда, к ухудшению качества жизни. Это проблема XXI века. Данная статья посвящена исследованию звукоизоляционных материалов, снижающих уровень шума, проникающий в помещение извне.

Актуальность темы мы рассматриваем с нескольких направлений:

- актуальность направления: данная проблема отражена в законе ФЗ №52 "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 2019-2020 г. который регламентирует уровень шума не только в квартирах, но и на территориях общеобразовательных, дошкольных и медицинских учреждениях [1, с.78]. В статье 13 нормативного акта № 584-ЗО, устанавливается период времени, в течение которого нужно соблюдать тишину[2, с.25]. В государственном докладе "О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Челябинской области в 2021 году" наглядно показан темп прироста шумового загрязнения с 2016 года по 2021 год на 18%[1, с.56].

- научная актуальность основывается на исследовании закона Вебера-Фехнера, который гласит, что интенсивность ощущения чего-либо прямо пропорциональна логарифму интенсивности раздражителя. Вследствие чего были введены логарифмические величины уровней звукового давления и интенсивности, которые измеряются в дБ.

- практическая актуальность: Шумовое воздействие улицы снижает работоспособность студентов «ЮУГК».

Новизна работы заключается в решении давно назревшей проблемы шумового загрязнения "ЮУГК" комплекса промышленной автоматике. Из-за расширения проезжей части по улице Доватора с двух полос до шести, была вырублена аллея деревьев, которая снижала уровень шума улиц. Старое остекление главного здания не позволяет полностью поглощать шум, поэтому мы предлагаем наиболее выгодные пути решения этой проблемы.

Основными физическими параметрами, характеризующими звук, является звуковое давление  $P$  и интенсивность звука  $I$ . По закону Вебера-Фехнера раздражающее действие шума на человека пропорционально не квадрату звукового давления, а логарифму от него. Поэтому, были введены логарифмические величины — уровни звукового давления интенсивности.

Методика выполнения исследования:

Для чистоты эксперимента мы взяли коробку и материалы, которые уже использовались в эксперименте для определения технических показателей шумоизоляционных материалов.

Мы обратились к сотрудникам лаборатории НТЦ-КОНАР для снятия точных показаний с помощью генератора сигналов произвольной формы и стандартных функций AFG1022.

По методическим указаниям, предоставленным промышленной группой КОНАР мы провели эксперимент.

На расстоянии 0,3 м устанавливаем генератор сигналов произвольной формы и стандартных функций на частотах: 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Данный диапазон берем, потому что это утвержденные поправки в международном масштабе соответствующие коррекционному уровню.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

---

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)  
e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

Помещаем шумомер в коробку и закрываем листом материала.

Включаем на определенных частотах.

Достаем из коробки шумомер и снимаем показания с прибора на каждой частоте, данные заносим в таблицу. Для наглядности делаем графики которые помогут нам в определении лучшего физического показателя шумопоглощающего материала.

Мы наблюдаем значительное повышение графика на частоте 1000 Гц, так как при частоте в 1000 Гц происходит максимальное изменение давление, которое ещё в состоянии фиксировать человеческое ухо- это болевой порог.

Интенсивность звука и её связь с уровнем звукового давления определяется законом Вебера-Фехнера, согласно которому ухо человека оценивает не абсолютные, а относительные изменения внешнего раздражителя.

Наилучшими защитными свойствами из исследованных поглощающих материалов обладает минвата, как на низких, так и на высоких частотах. С учетом толщины материала наилучшими относительными свойствами обладает плита ДВП.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)  
e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

Таб.1 Физические характеристики шумопоглощающих материалов

Материалы	Показатель снижения воздушного шума					
	Порилекс	Изоплат	Минвата	Плита ДВП	Пенополистирол	Плита МДФ
На частоте 63 Гц	0,8	0,5	0	-1,6	0,1	-1,8
На частоте 125 Гц	3	-1,4	-0,5	-0,6	-3,1	-0,5
На частоте 250 Гц	2	1,9	4	2,3	1,8	2
На частоте 500 Гц	1	5	18	15,9	11,5	16
На частоте 1000 Гц	-5,7	21	32,7	29,5	36	26,4
На частоте 2000 Гц	5	11,6	20	17,6	11	17,6
На частоте 4000 Гц	-4,3	11	6,7	4,8	8,6	3
На частоте 8000 Гц	24,9	14	21,1	22	15	23,5
Среднее значение	3,34	7,95	12,75	11,24	10,11	10,78

При низких и высоких частотах происходит колебание молекул шумоизоляционного материала из-за чего звуковое давление снижается до и после частоты 1000 Гц.

Рекомендуемые шумоизоляционные материалы: минвата, плита ДВП отвечают всем требованиям и правилам технической безопасности.

**Список использованной литературы:**

1. Российская Федерация. Законы. О санитарно – эпидемиологическом благополучии населения: Федеральный закон № 52 – ФЗ (ред. от 04.11.2022): [принят Государственной Думой 12 марта 1999 года; одобрен Советом Федерации 17 марта 1999 года]. – Москва: Проспект, 2017. – 158с. – Текст: непосредственный.
2. Бобров, Ю.Л. Долговечность теплоизоляционных минераловатных материалов/ Ю.Л. Бобров. — Москва: Стройиздат, 2019. - 336 с. – Текст: непосредственный.

*Дата поступления в редакцию: 07.10.2023 г.*

*Опубликовано: 14.10.2023 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация», электронный журнал, 2023*

*© Покалюхина А.Ю., Шунайлова Е.А., 2023*