

Разработка лабораторной работы по теме «Нахождение индекса звукоизоляции»

Чжоу Валентина Юйляновна

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

Целью разработки лабораторной работы является создание образовательного материала, позволяющего обучающимся освоить методы расчёта индекса звукоизоляции в соответствии с современными стандартами акустики. В рамках исследования использованы методы анализа нормативных документов и педагогическое моделирование учебного процесса. Результатом работы стала разработанная инструкция с пошаговым алгоритмом выполнения лабораторной работы, обеспечивающая последовательное усвоение материала и закрепление практических навыков.

Ключевые слова: лабораторная работа, звукоизоляция, учебный процесс

Development of a laboratory work on the topic «Finding the sound insulation index»

Chzhou Valentina Yuylyanovna

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

The purpose of the laboratory work is to create educational material that allows students to master the methods of calculating the sound insulation index in accordance with modern acoustic standards. The research uses methods of analyzing regulatory documents and pedagogical modeling of the educational process. The result of the work was a developed instruction with a step-by-step algorithm for performing laboratory work, ensuring consistent learning of the material and consolidation of practical skills.

Keywords: laboratory work, sound insulation, educational process

1. Введение

1.1 Актуальность исследования

Актуальность темы разработки лабораторной работы по теме «Нахождение индекса звукоизоляции» обусловлена потребностью в повышении качества подготовки специалистов в области строительства, архитектуры и акустики. Современные образовательные стандарты требуют интеграции теоретических знаний с практическими навыками, что делает лабораторные работы важной частью учебного процесса.

Изучение темы звукоизоляции позволяет студентам освоить ключевые аспекты акустических свойств материалов, а также приобрести навыки анализа и оценки их эффективности. Это особенно важно в условиях современных требований к комфорту и экологичности зданий, где контроль акустической среды становится одним из важнейших факторов.

1.2 Обзор исследований

А. И. Герасимов, М. Д. Васильев и Н. С. Рудь провели оценку эффективности дополнительной звукоизоляции (приставных оболочек) основных конструкций стен и перегородок [1]. Э. А. Романенко и его коллеги разработали методику аналитической оценки звукоизоляции гибкими панелями, базирующейся на фундаментальных положениях промышленной звукоизоляции и архитектурной акустики, и обобщении опубликованных [2]. В статье В. Н. Потоцкого приведены исследования параметров шума с использованием различных звукоизоляционных и звукопоглощающих материалов [3]. Н. И. Шматкова и В. Б. Штенберг рассказала об критериях оценивания и требования к оформлению лабораторной работы по физике [4].

1.3 Цель исследования

Цель исследования – разработать лабораторную работу по нахождению индекса звукоизоляции.

2. Материалы и методы

Лабораторная работа разработана для использования в лаборатории шумоизоляции ПГУ имени Шолом–Алейхема и ориентирована на студентов, обучающихся по направлениям подготовки, связанным со строительством.

3. Результаты и обсуждения

3.1 Оборудование

Для проведение лабораторной работы потребуется следующее оборудование:

Стенд (измерительная камера) звукоизоляционных материалов. Измерительная камера (рис.1) представляет собой модель помещения с источником шумового воздействия. Внутри измерительной камеры находятся:

- усилитель мощности для усиления сигнала с выхода звуковой карты;
- акустический излучатель – источник шума;
- микрофон измерительный.

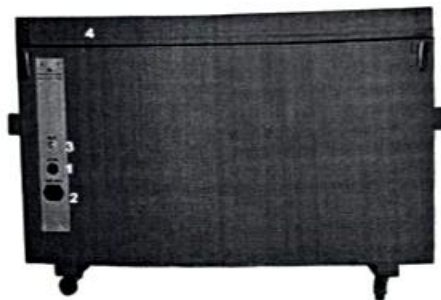


Рисунок 1 – Стенд шумоизоляции

1 – выключатель с подсветкой «Сеть» для включения/выключения звукоусилительного оборудования измерительной камеры; 2 – разъем для подключения сетевого кабеля с сетевым предохранителем; 3 – разъем вход для подключения выхода звуковой карты ПЭВМ к измерительной камере; 4 – съемная крышка

Внутри камеры можно устанавливать звукоизолирующие перегородки. В нашей работе будут использоваться 2 перегородки:

1. фанера 15 мм (рис. 2 а);
2. фанера 12 мм, обшитая с двух сторон сталью толщиной 1 мм (рис.2 б).

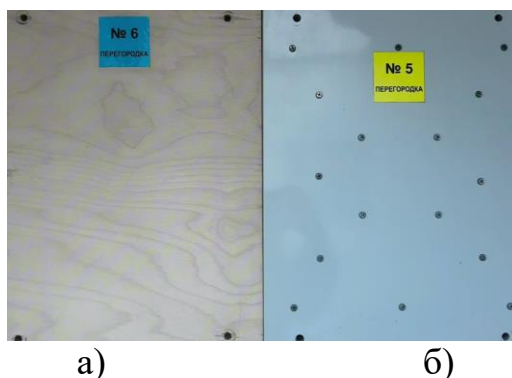


Рисунок 2 – Звукоизолирующие перегородки

Шумомер «Ассистент» (рис. 3). «Ассистент» – это анализатор шума и вибрации, применяемый для измерения параметра звука



Рисунок 3 – Шумомер «Ассистент»

3.2 Конспект лабораторной работы «Нахождение индекса звукоизоляции»

Цель: определение эффективности звукоизолирующих перегородок.

Ход работы:

1. Снимите верхнюю крышку с измерительной камеры. Убедитесь, что звукопоглощающие обшивки и звукоизолирующие перегородки не установлены в измерительную камеру. Закройте верхнюю крышку измерительной камеры.

2. Включите сетевой фильтр.

3. Включите компьютер.

4. Переведите выключатель «СЕТЬ», расположенный на измерительной камере в положение «ВКЛ».

5. Запустите звуковой файл «белый шум» из папки «Шумы» на рабочем столе.

6. Проведите измерение в течение 1 минуты с помощью шумомера.

7. Занесите полученные значение в таблицу 1.

8. Повторите для всех имеющийся файлов в папке «Шумы».

9. Снимите верхнюю крышку лабораторного стенда. Установите звукоизолирующую перегородку №5 на шпильки, соблюдая правильное положение (этикеткой внутрь камеры, этикетка вверх перегородки), Зафиксируйте с помощью накатных гаек. Закройте крышку, обращая внимание на правильность расположения пазов на ней. Повторите замеры.

10. Повторите измерения для перегородки №6.

Таблица 1 – Измерение шумового давления на разных частотах

Среднегеометрические частоты октавных полос Гц	Уровень звукового давления в полосах частот, ДБ		
	Название шума		
	L, Дб	L, Дб с защитой от шума	L, Дб изменение
31,5			
63			
125			
250			
500			
1000			
2000			
4000			
8000			
16000			

11. Рассчитайте частотную характеристику, вычислив среднее арифметическое всех значений из столбца «L, ДБ изменение» для каждой октавной полосы (рис.4).

31,5	74,4	65,7	8,7	72,1	58,8	13,3	81,9	70,7	11,2		55,2	10,5	рстика
63	77,6	67	10,6	71,6	59,6	12,0	80,6	67,2	13,4		64,6	13,6	=(D7+G7)+ (J7+M7)/4

Рисунок 4 – Расчёт частотной характеристики

12. Полученную частотную характеристику переносим в таблицу 2, преобразуя октавный диапазон в третьоктавный.

13. Вычисляем и заполняем строку с неблагоприятными отклонениями, а затем определяем их общую сумму.

14. Далее возможны три варианта:

- Если сумма неблагоприятных отклонений максимально приближается к 32 дБ, но не превышает эту величину, величина индекса R_w составляет 52 дБ.

- Если сумма неблагоприятных отклонений превышает 32 дБ, оценочная кривая смещается вниз на целое число децибел так, чтобы сумма неблагоприятных отклонений не превышала указанную величину.

- Если сумма неблагоприятных отклонений значительно меньше 32 дБ или неблагоприятные отклонения отсутствуют, оценочная кривая смещается вверх (на целое число децибел) так, чтобы сумма неблагоприятных отклонений от смещенной оценочной кривой максимально приближалась к 32 дБ, но не превышала эту величину.

При необходимости смещаем нашу оценочную кривую на n дБ

Таблица 2 – Расчёт в третьоктавном диапазоне

Параметры	Перегородка																				
	Среднегеометрические частоты 1/3-октавной полосы, Гц																				
	32	40	51	64	81	102	128	161	203	256	323	406	512	645	813	1024	1290	1625	2048	2580	3251
Расчетная частотная характеристика R , дБ																					
Оценочная кривая, дБ						33	36	39	42	45	48	51	52	53	54	55	56	56	56	56	56
Неблагоприятные отклонения, дБ																					
Оценочная кривая, смещенная на n дБ																					
Неблагоприятные отклонения от смещенной оценочной кривой, дБ																					
Индекс изоляционного шума R_w , дБ																					

15. Вычисляем неблагоприятные отклонения от смещенной оценочной кривой

16 Находим Индекс изоляционного шума R_w , дБ

4 Выводы

В результате работы был получен структурированный конспект лабораторной работы по нахождению индекса звукоизоляции.

Библиографический список

1. Герасимов А. И., Васильев М. Д., Рудь Н. С. Оценка эффективности дополнительной звукоизоляции (приставных оболочек) основных конструкций стен и перегородок //Noise Theory and Practice. 2020. Т. 6. №. 4 (22). С. 33-41.
2. Романенко Э. А., Русских Г. С., Соколовский З. Н. Исследование особенностей звукоизоляции гибкими панелями //Проблемы машиноведения. 2018. С. 103-108.
3. Потоцкий В. Н. и др. Исследование параметров шума звукоизоляционных (звукопоглощающих) материалов //Материалы докладов 54-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. 2021. С. 282-284.
4. Шматкова Н. И., Штенберг В. Б. Критерии оценивания и требования к оформлению лабораторной работы по физике //Великие реки 2013. 2014. С. 99-101.