



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-
строительный университет»
Управление научных исследований, инноваций
и проектных работ

ЛАБОРАТОРИЯ АКУСТИКИ
кафедры архитектуры

О Т Ч Е Т
по научно-исследовательской работе
«Научные исследования звукоизоляционных свойств
конструкций каркасно-обшивных перегородок»

Договор №2018/46
от 20 марта 2018 г.

Нижний Новгород
2018 г.

Управление научных исследований, инноваций и проектных работ

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе



Соболь И.С. Соболь

«10» апреля 2018 г.

О Т Ч Е Т
по научно-исследовательской работе

**«Научные исследования звукоизоляционных свойств
конструкций каркасно-обшивных перегородок»**

Договор №2018/46
от 20 марта 2018 г.

Научный руководитель темы
чл.-корр. РААСН, профессор

В.Н. Бобылёв

Н. Новгород, 2018 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Чл.-корр. РААСН, профессор



В.Н. Бобылёв

Профессор, к.т.н.



В.А. Тишков

Профессор, к.т.н.



Д.В. Мониц

Инженер-исследователь, к.т.н.



П.А. Гребнев

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Состояние вопроса.....	5
2. Методика проведения исследований.....	6
3. Определение индекса изоляции воздушного шума исследуемыми фрагментами ограждающих конструкций.....	10
4. Выводы по научно-исследовательской работе.....	14
Список источников.....	15

1. Состояние вопроса

В соответствии с договором № 2018/46 от 20.03.2018 г. между ООО «Акустик Ру», в лице генерального директора Лившица И.Л, действующего на основании устава, (далее – Заказчик) и ННГАСУ в лице проректора по научной работе Соболя И.С., действующего на основании доверенности № 03-19/463 от 14.06.2016 г. (далее – Исполнитель) выполнены лабораторные экспериментальные исследования звукоизоляционных свойств 2 (двух) стеновых ограждающих конструкций. Измерения проведены в больших реверберационных камерах Лаборатории акустики ННГАСУ.

Описание исследуемых конструкций приведено в таблице 1.

В результате проведенных экспериментальных исследований были получены частотные характеристики звукоизоляции 2 (двух) фрагментов стеновых ограждающих конструкций, на основании которых в соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 «Защита от шума» [1] для данных конструкций определены индексы изоляции воздушного шума R_w , дБ.

Спецификация исследуемых конструкций

Номер конструкции	Краткое описание исследуемой конструкции
1	<p>Фрагмент стеновой конструкции, размерами 2000 × 1200 мм, на каркасе из металлического профиля Гургос-Ультра 100 мм обшитого одним гипсокартонным листом (КНАУФ-Лист ГСП-А) толщиной 12,5 мм с каждой стороны, без заполнения воздушного промежутка. Конструкция установлена через прокладку Вибростек-М в 2 слоя, по периметру шов загерметизирован виброакустическим силиконовым герметиком Вибросил. Схема установки конструкции приведена на рисунке 2.</p>
2	<p>Фрагмент стеновой конструкции, размерами 2000 × 1200 мм, на каркасе из металлического профиля Гургос-Ультра 100 мм обшитого одним гипсокартонным листом (КНАУФ-Лист ГСП-А) толщиной 12,5 мм с каждой стороны, с заполнением воздушного промежутка минеральными плитами Шуманет-СК НЕО 100 мм. Конструкция установлена через прокладку Вибростек-М в 2 слоя, по периметру шов загерметизирован виброакустическим силиконовым герметиком Вибросил. Схема установки конструкции приведена на рисунке 3.</p>

Примечание: в отчёте использование формулировки «фрагмент конструкции» связано с размерами данных конструкций (длина 2,0 м, высота 1,2 м).

2. Методика проведения исследований

Определение собственной звукоизоляции исследуемых конструкций проведено в больших реверберационных камерах Лаборатории акустики ННГАСУ по стандартной методике ГОСТ 27296-2012 «Здания и сооружения. Методы измерения звукоизоляции ограждающих конструкций» [2].

Для измерений использовалась прецизионная акустическая измерительная аппаратура фирм «RFT» (Германия) и «Larson Davis» (США). Измерительная установка включает в себя два электроакустических тракта (см. рисунок 1).

Приемный тракт:

- шумомер-анализатор спектра двухканальный прецизионный *Larson Davis 2900B* (регистрационный № 14992-02) № 1089 с микрофонами типа 2559 №№ 2879 и 3046 и предусилителями КММ 400 №№ 070096 и 01179, имеющим свидетельство о поверке № 17001474642, выданное ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в нижегородской области» 07.10.2007 г. (действительно до 07.10.2018 г.);.

Повторяемость измерения изоляции воздушного шума в рабочем диапазоне частот при доверительной вероятности 0,95 отвечает требованиям п. 10 ГОСТ 27296-2012 [2].

Перед проведением измерений и по их окончании выполнялась относительная калибровка приемного тракта с помощью калибратора акустического *Larson Davis* типа CAL 200 (регистрационный № 39217-08) заводской № 2975 (свидетельство о поверке № 17001474643, выданное ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в нижегородской области» 07.10.2007 г. (действительно до 07.10.2018 г.).

Передающий тракт:

- генератор «белого» шума типа 03004 (регистрационный № 9385-83) заводской № 12021 (свидетельство о поверке № 17001473830, выданное ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в нижегородской области» 27.12.2017 г. (действительно до 27.12.2018 г.).

- третьоктавный фильтр типа 01018 (регистрационный № 7742-80) заводской № 41096 (свидетельство о поверке № 17001473831, выданное ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в нижегородской области» 27.12.2017 г. (действительно до 27.12.2018 г.);.

- предусилитель типа 00011, два усилителя мощности *LV 103* и шесть громкоговорителей фирмы «*Vieta*» мощностью 100 Вт каждый.

Измерения проводились в нормируемом диапазоне частот 100 – 3150 Гц.

В камере высокого уровня (КВУ объемом 150 м³) создавались необходимые уровни звукового давления в пределах 100 – 120 дБ. В камере низкого уровня (КНУ объемом 66 м³) полезные сигналы превышали собственные шумы по уровню не менее чем на 25 дБ на всех частотах нормируемого диапазона.

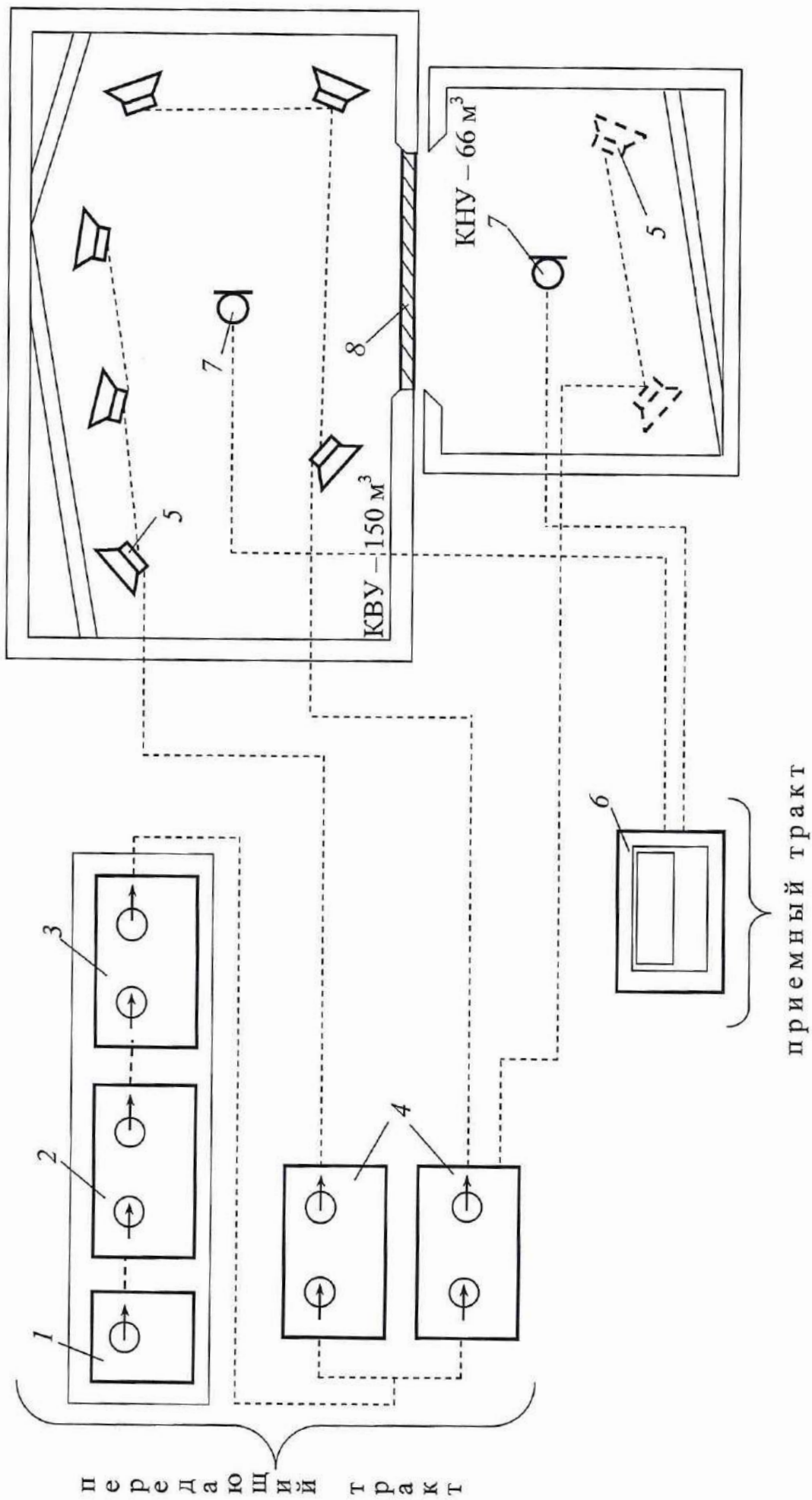


Рисунок 1 - Блок-схема электроакустической измерительной установки: 1 - генератор «белого» шума 03004; 2 - третьков-
тавный фильтр 01018; 3 - предусилитель 00011; 4 - усилители мощности LV 103; 5 - громкоговоритель; 6 - шумомер-
анализатор спектра LD 2900B; 7 - конденсаторный микрофон типа 2559 с предуслителем КММ 400; 8 - исследуемый
фрагмент конструкции

3. Определение индекса изоляции воздушного шума исследуемыми фрагментами ограждающих конструкций

Для проведения испытаний были смонтированы 2 образца каркасно-обшивных перегородок. Описание конструктивных решений смонтированных образцов приведено в таблице 1. Схемы установки конструкций в проеме реверберационных камер приведены на рисунках 2 и 3.

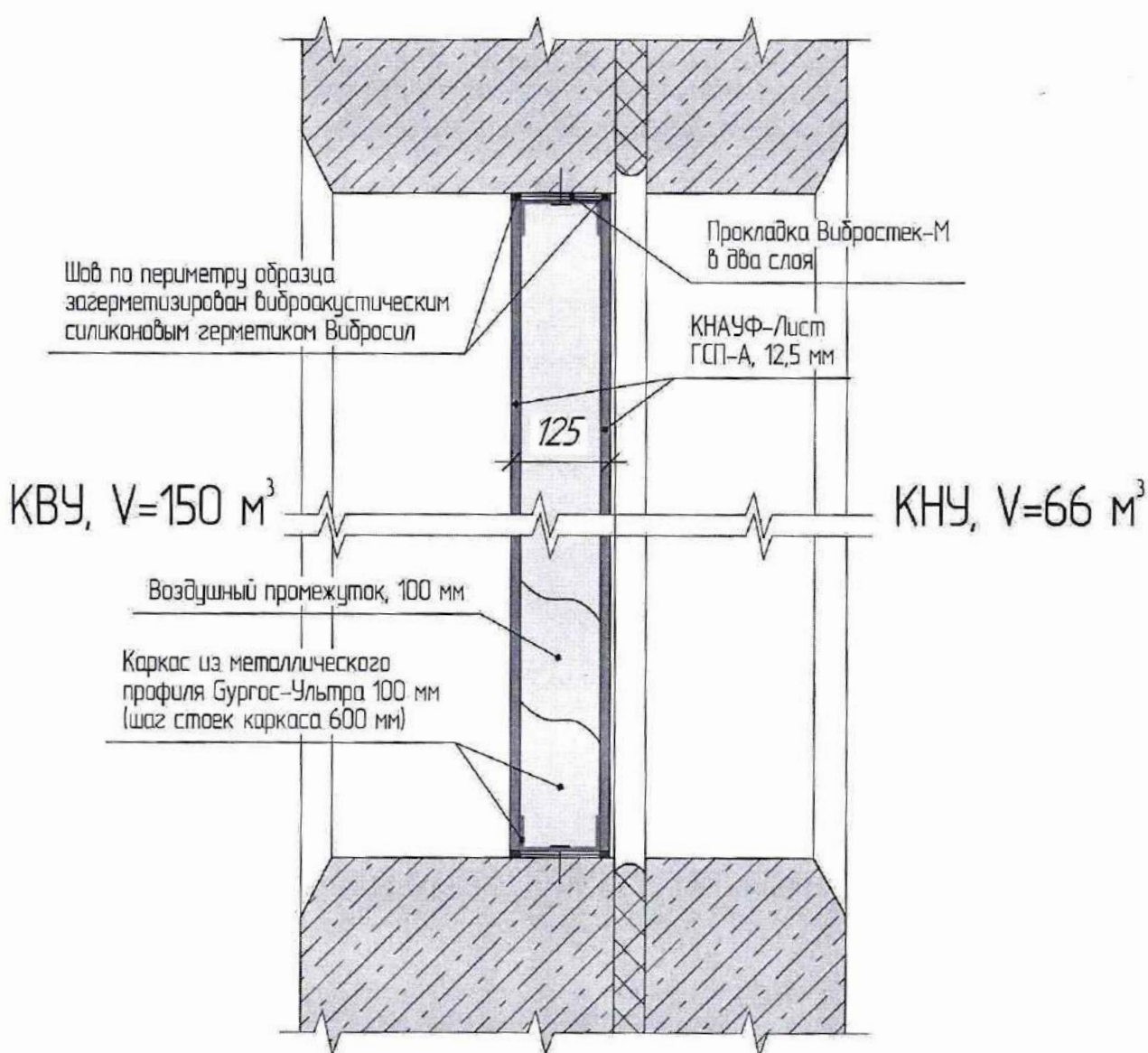


Рисунок 2 – Схема конструкции № 1 в измерительном проеме

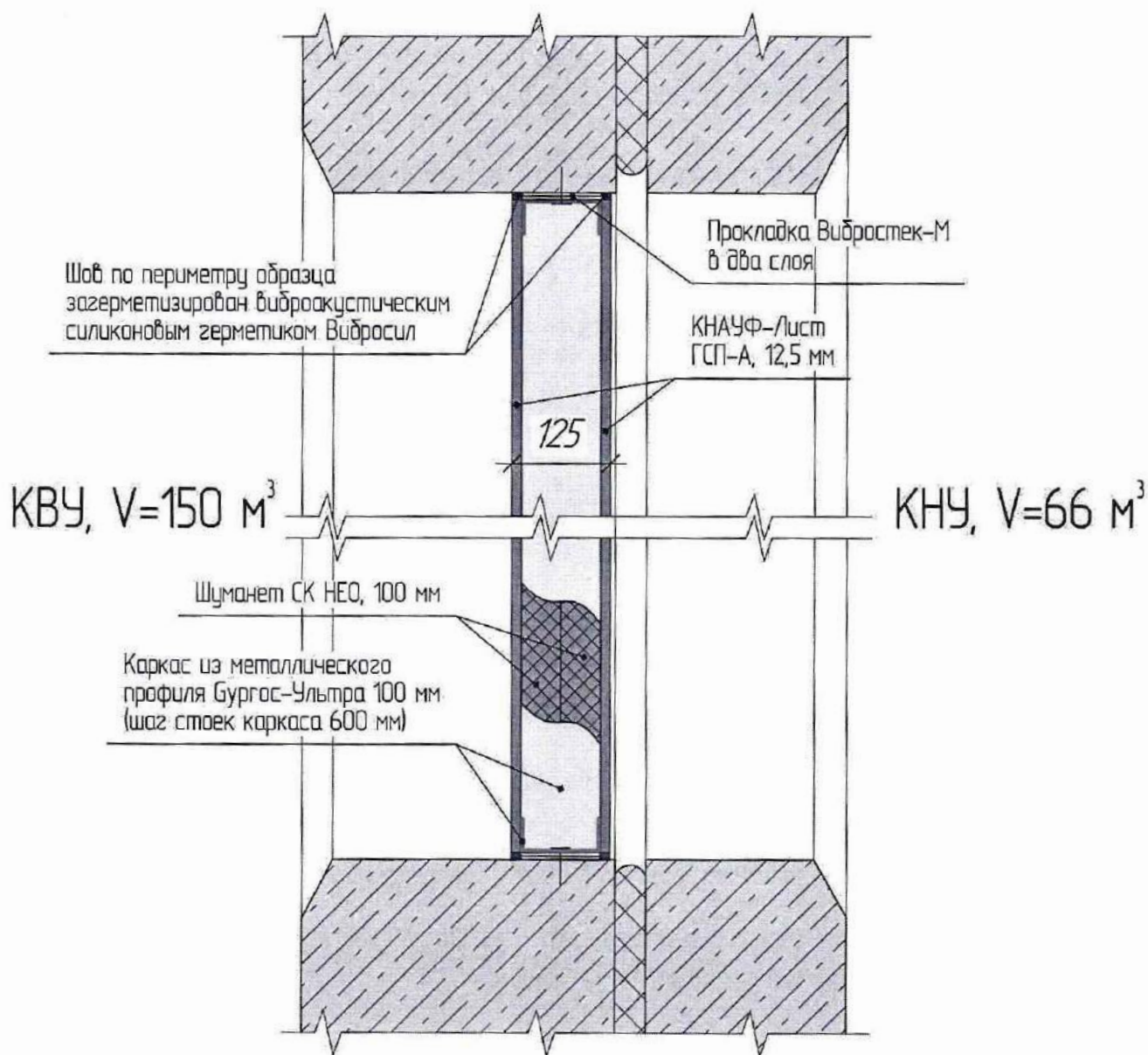


Рисунок 3 – Схема установки конструкции № 2 в измерительном проеме

По результатам проведенных измерений для каждого фрагмента исследуемых конструкций получены значения звукоизоляции в третьоктавных полосах частот в исследуемом диапазоне частот 63 – 3150 Гц (см. таблицу 2), и построены частотные характеристики их звукоизоляции (рисунки 4 и 5).

**Значения звукоизоляции исследуемых конструкций
в исследуемом диапазоне частот**

Третьоктавные полосы со среднегеометрическими час- тотами, f , Гц	Звукоизоляция, R , дБ	
	Конструкция №1	Конструкция №2
63	24,8	27,1
80	17,3	19,0
100	17,4	17,5
125	16,3	21,3
160	24,8	31,9
200	27,7	31,8
250	27,1	32,7
315	26,1	35,3
400	33,1	42,1
500	33,0	46,0
630	40,1	49,6
800	44,3	53,5
1000	47,0	54,4
1250	49,9	58,7
1600	51,7	62,1
2000	51,5	62,5
2500	41,0	51,1
3150	37,1	47,3

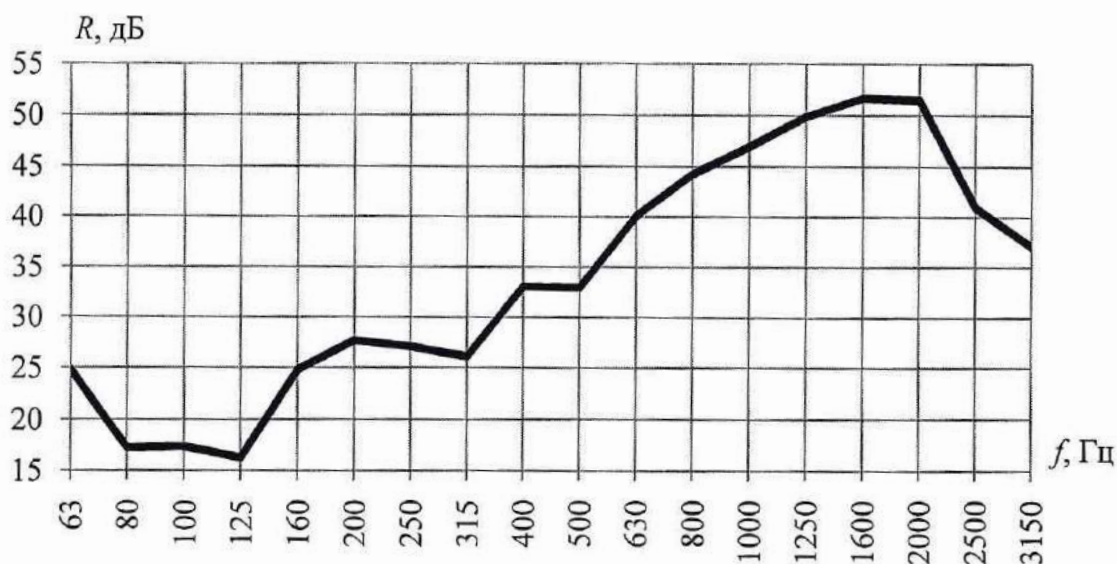


Рисунок 4 – Частотная характеристика звукоизоляции фрагмента исследуемой конструкции №1

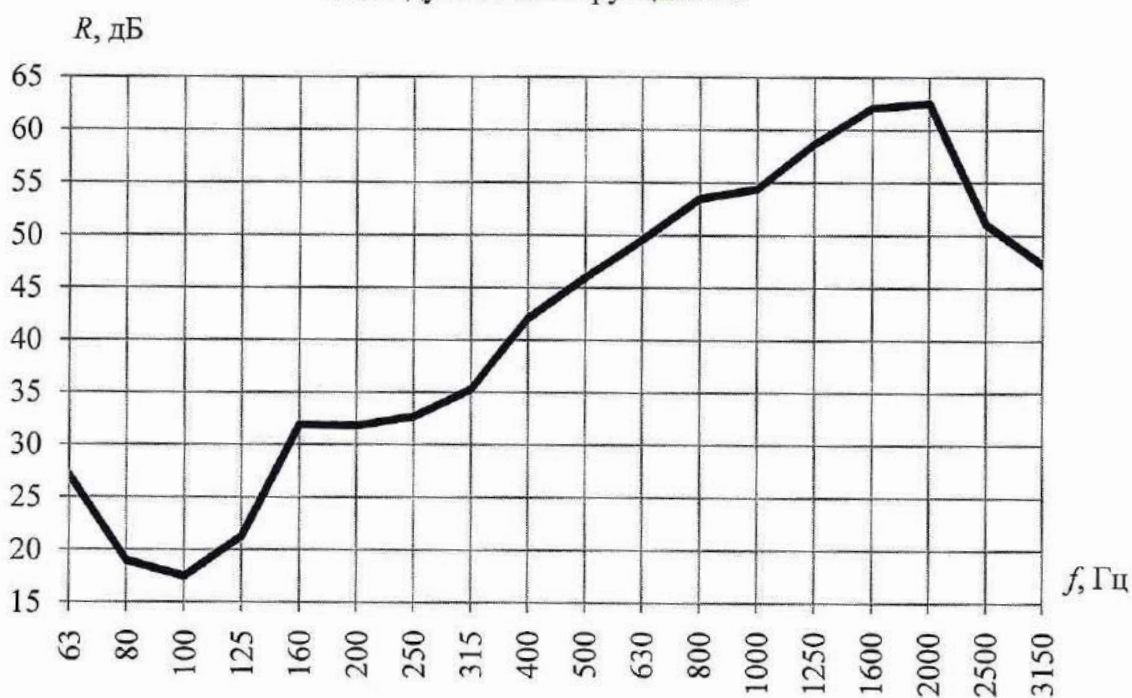


Рисунок 5 – Частотная характеристика звукоизоляции фрагмента исследуемой конструкции №2

В соответствии с экспериментально определенной частотной характеристикой звукоизоляции для каждого исследуемого ограждения по методике СП [1] был вычислен индекс изоляции воздушного шума R_w :

- для конструкции №1: $R_w = 37$ дБ;
- для конструкции №2: $R_w = 44$ дБ.

Выводы по научно-исследовательской работе

1) В результате проведенных экспериментальных исследований по ГОСТ 27296–2012 [2] получены частотные характеристики звукоизоляции 2 (двух) фрагментов исследуемых конструкций (см. рисунки 4 и 5).

2) В соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 [1] определены индексы изоляции воздушного шума R_w для каждого фрагмента исследуемых конструкций:

- для конструкции №1: $R_w = 37$ дБ;

- для конструкции №2: $R_w = 44$ дБ.

Применение для заполнения воздушного промежутка звукопоглощающих плит «Шуманет-СК НЕО» толщиной 100 мм (конструкция №2) позволило повысить индекс изоляции воздушного шума исследуемой ограждающей конструкции (конструкция №1) на величину $\Delta R_w = 7$ дБ.

Список источников

1. СП 51.13330.2011 Защита от шума, актуализированная версия СНиП 23-03-2003: Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2011.
2. ГОСТ 27296–2012. Здания и сооружения. Методы измерения звукоизоляции ограждающих конструкций. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2014.