



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

**ЛАБОРАТОРИЯ АКУСТИКИ**  
кафедры архитектуры

## **ОТЧЕТ по работе**

**«Научные исследования звукоизоляции перегородок»**

Договор №2015/139  
от 07 июля 2015 г.

Нижний Новгород

2015 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Управление научных исследований, инноваций и проектных работ

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе,



*И.С. Соболев* И.С. Соболев

\_\_\_\_\_ 2015 г.

**ОТЧЕТ**

по работе

**«Научные исследования звукоизоляции перегородок»**

Договор №2015/139  
от 07 июля 2015 г.

Научный руководитель темы  
чл.-корр. РААСН, профессор

В.Н. Бобылёв

Н. Новгород, 2015 г.

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Чл.-корр. РААСН, профессор



В.Н. Бобылёв

Профессор, к.т.н.



В.А. Тишков

Доцент, к.т.н.



Д.В. Мониц

Зав. лабораторией



П.А. Гребнев

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Состояние вопроса	5
2. Методика проведения исследований	6
3. Определение индекса изоляции воздушного шума исследуемых фрагментов конструкций	9
4. Выводы	12
Список использованной литературы	13

## 1. Состояние вопроса

В соответствии с договором № 2015/139 от 07.07.2015 г. между ООО «Акустик Групп» в лице генерального директора Боганика А.Г. (далее – Заказчик) и ННГАСУ в лице проректора по научной работе, Соболя И.С. (далее – Исполнитель) проведены лабораторные экспериментальные исследования звукоизоляционных свойств 2 типов конструкций облицовок. Измерения проводились в больших реверберационных камерах Лаборатории акустики ННГАСУ.

Перечень и описание исследуемых конструкций приведены в таблице 1. Схема установки фрагментов исследуемых конструкций приведена на рис. 2, 3.

В результате проведенных экспериментальных исследований были получены частотные характеристики звукоизоляции 2-х фрагментов стеновых конструкций, на основании которых в соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 «Защита от шума» [1] для каждого типа конструкции определен индекс изоляции воздушного шума  $R_w$ , дБ.



Номер конструкции	Краткое описание исследуемой конструкции
1	Фрагмент стеновой конструкции на одинарном каркасе из стоечных профилей ВИБРОФЛЕКС-Wave 100/44 мм и направляющих профилей Гургос Ультра 100/37 мм, обшитом с каждой стороны 2 листами Knauf ГКЛ толщиной 12,5 мм каждый, с заполнением внутреннего пространства звукопоглощающей плитой АкуЛайт толщиной 50 мм в два слоя. Конструкция установлена через прокладку Вибростек-М в 2 слоя толщиной 4 мм каждый, по периметру шов загерметизирован виброакустическим силиконовым герметиком Вибросил. (Размеры ограждения: длина 2 м, высота 1,2 м) Схема конструкции приведена на рис. 2
2	Фрагмент стеновой конструкции на одинарном каркасе из стоечных профилей ВИБРОФЛЕКС-Wave 100/44 мм и направляющих профилей Гургос Ультра 100/37 мм, обшитом с каждой стороны акустическим триплексом Саундлайн-dB толщиной 16,5 мм и листом Гургос АКУ-line толщиной 12,5 мм каждый, с заполнением внутреннего пространства звукопоглощающей плитой АкуЛайт толщиной 50 мм в два слоя. Конструкция установлена через прокладку Вибростек-М в 2 слоя толщиной 4 мм каждый, по периметру шов загерметизирован виброакустическим силиконовым герметиком Вибросил. (Размеры ограждения: длина 2 м, высота 1,2 м) Схема конструкции приведена на рис. 3

Примечание: в отчёте использование формулировок «фрагмент конструкции» или «фрагмент стеновой конструкции» связано с размерами данных конструкций (длина 2м, высота 1,2м)

## 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. рис. 1).

*Передающий тракт:*

- генератор «белого» шума типа 03004 заводской № 12021 (свидетельство о поверке № 000058823 от 25.12.2014 г., выданное Нижегородским ЦСМС, действительно до 25.12.2015 г.);

- третьоктавный фильтр типа 01018 заводской № 41096 (свидетельство о поверке № 000058822 от 25.12.2014 г., выданное Нижегородским ЦСМС, действительно до 25.12.2015 г.);

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

*Приемный тракт:*

- шумомер-анализатор спектра «Larson&Davis» типа 2900В заводской №1089 с капсулями микрофона типа 2559 заводской № 2879 и № 2832, предусилителем типа КММ 400 заводской № 01154 и № 01179 (свидетельство о поверке № 30 000058741 от 25.12.2014 г., выданное Нижегородским ЦСМС, действительно до 26.12.2015 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 калибровка приемной измерительной установки с помощью калибратора «Larson&Davis» типа CAL 200 заводской № 2975 (свидетельство о поверке № 30 000058742 от 25.12.2014 г., выданное Нижегородским ЦСМС, действительно до 26.12.2015 г.). Измерения проводились в нормируемом диапазоне частот 63 – 3150 Гц.

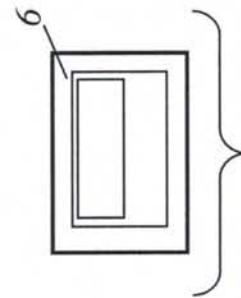
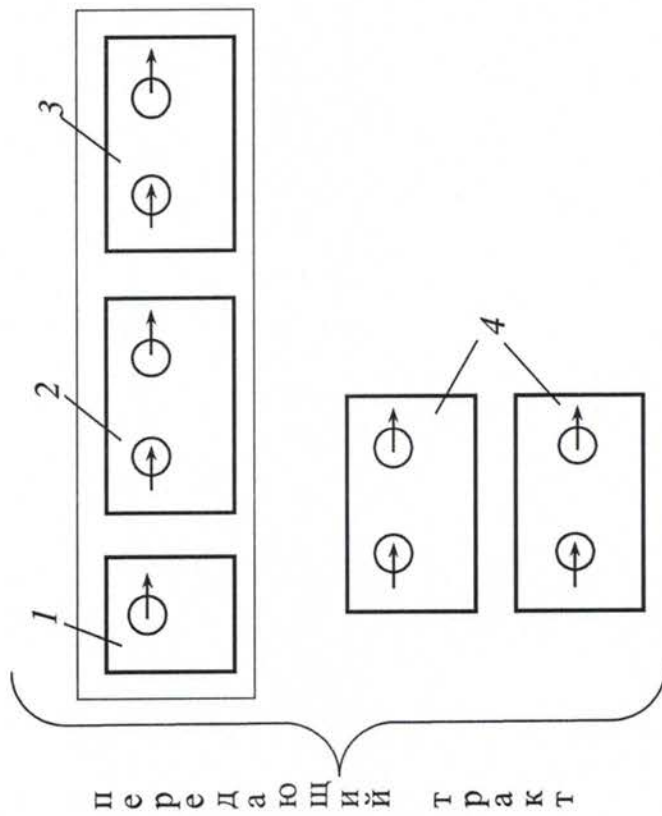
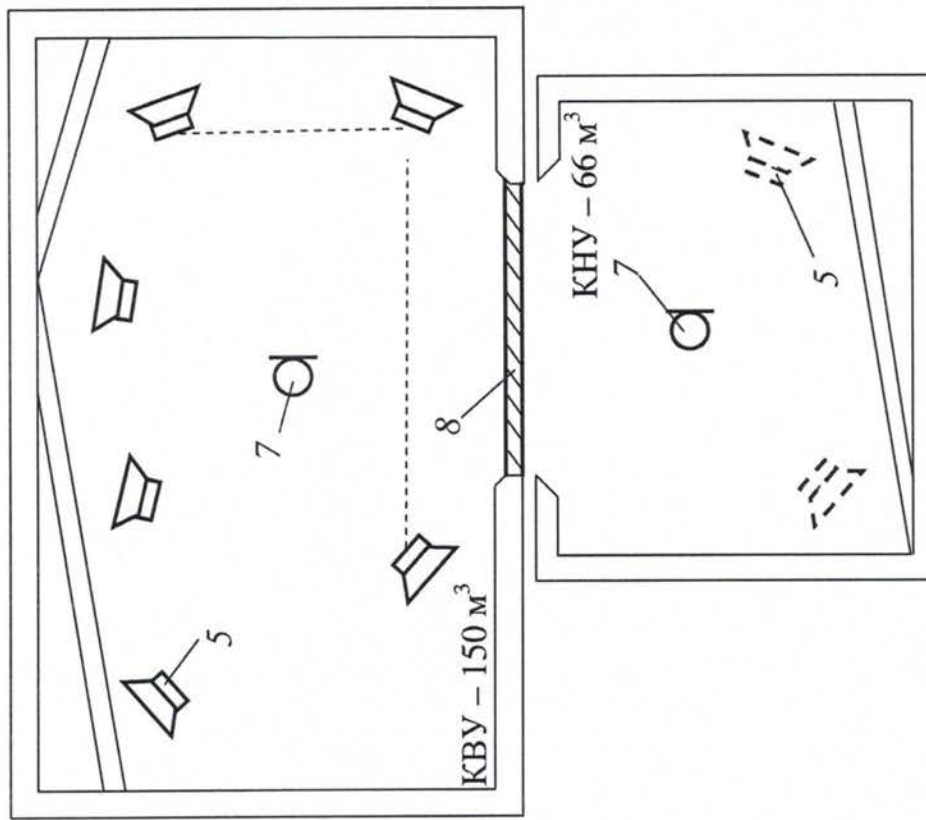


Рисунок 1 - Блок-схема электроакустической измерительной установки: 1 - генератор «белого» шума 03004; 2 - трехоктавный фильтр 01018; 3 - предусилитель 00011; 4 - усилители мощности LV 103; 5 - громкоговоритель; 6 - шумомер-анализатор спектра LD 2900B; 7 - конденсаторный микрофон типа 2559 с предусилителем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



В камере высокого уровня (КВУ объемом  $150 \text{ м}^3$ ) создавались необходимые уровни звукового давления в пределах 100 – 120 дБ. В камере низкого уровня (КНУ объемом  $66 \text{ м}^3$ ) полезные сигналы превышали собственные шумы по уровню не менее чем на 25 дБ на всех частотах нормируемого диапазона.

### 3. Определение индекса изоляции воздушного шума исследуемыми фрагментами конструкций

Фрагменты ограждений размерами  $2000 \times 1200 \text{ мм}$  (длина  $\times$  высота) были смонтированы в испытательном проеме больших реверберационных камер Лаборатории акустики ННГАСУ. Схемы установки конструкций в проеме реверберационных камер приведены на рис. 2, 3.

По результатам проведенных измерений получены значения звукоизоляции в третьоктавных полосах частот в диапазоне частот 63 – 3150 Гц (см. табл. 2), и построены частотные характеристики звукоизоляции исследуемых фрагментов ограждающих конструкций (рис. 4, 5).

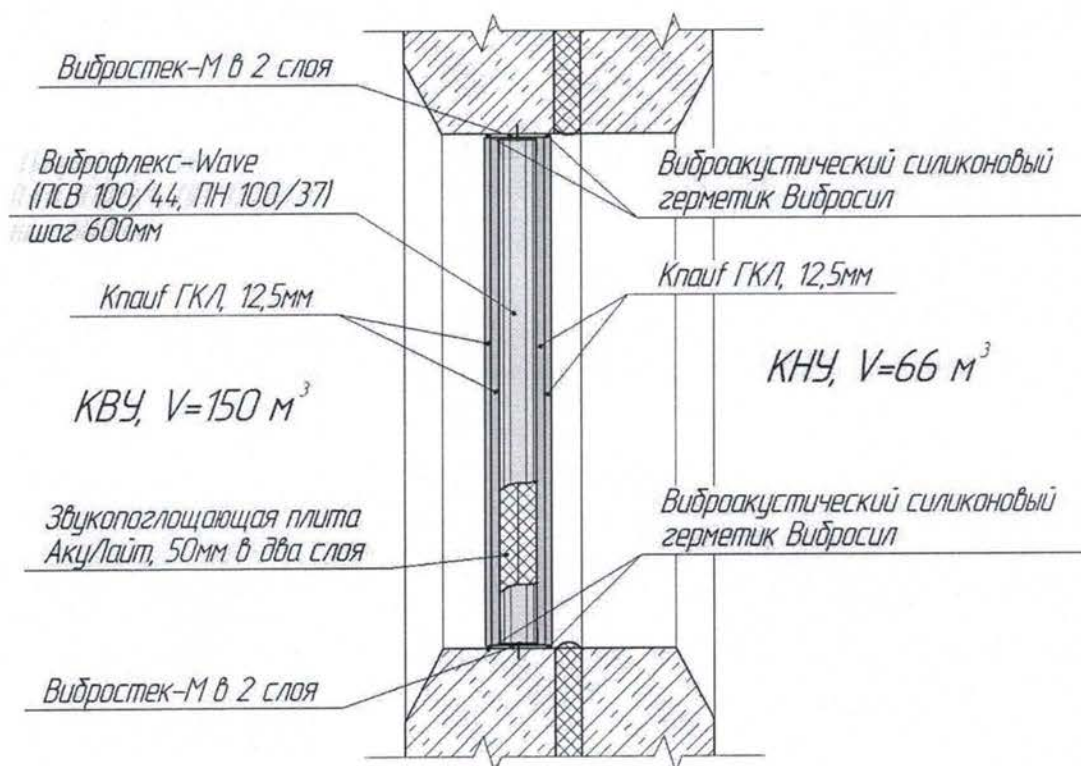


Рисунок 2 – Схема установки фрагмента конструкции № 1

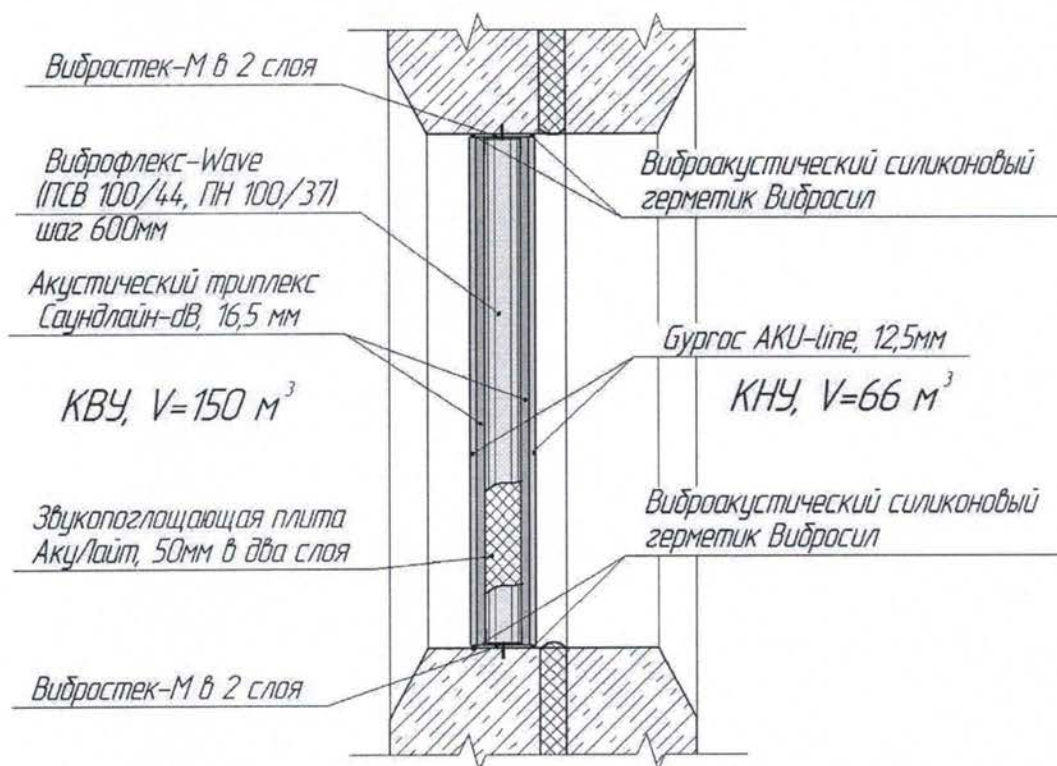


Рисунок 3 – Схема установки фрагмента конструкции № 2

Таблица 2

Значения звукоизоляции исследуемых фрагментов конструкций в третьоктавных полосах частот

Третьоктавные полосы со средне-геометрическими частотами $f$ , Гц	Звукоизоляция, $R$ , дБ	
	Конструкция №1	Конструкция №2
63	27,3	37,9
80	25,8	38,3
100	29,0	39,3
125	30,9	39,9
160	40,4	45,2
200	42,8	50,7
250	45,1	53,8
315	48,6	53,3
400	51,7	58,8
500	55,3	60,6
630	60,0	61,8
800	62,8	66,9
1000	65,1	68,5
1250	66,8	70,2
1600	66,6	72,5
2000	64,5	72,7
2500	53,5	70,1
3150	50,9	70,8

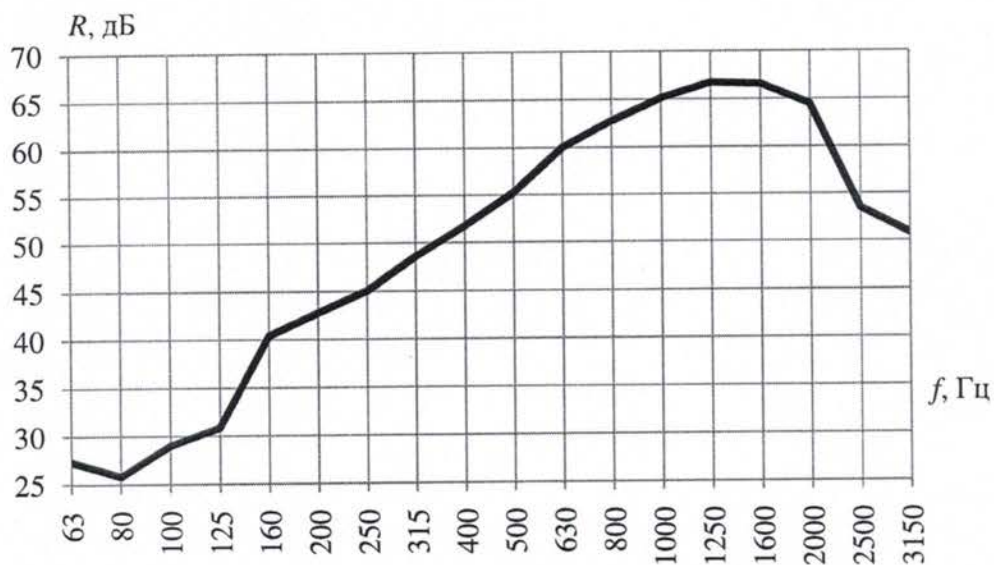


Рисунок 4 – Частотная характеристика звукоизоляции фрагмента конструкции №1

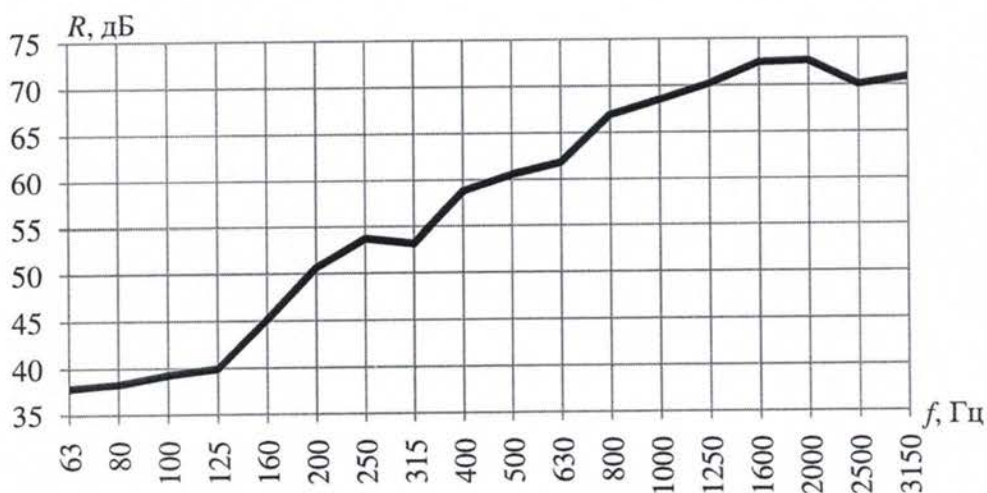


Рисунок 5 – Частотная характеристика звукоизоляции фрагмента конструкции №2

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

1. конструкция №1 –  $R_w = 54$  дБ;
2. конструкция №2 –  $R_w = 62$  дБ.

#### **4. Выводы**

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

2) В соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 [1] определен индекс изоляции воздушного шума  $R_w$  для каждого исследуемого фрагмента перегородки:

- 1. конструкция №1 –  $R_w = 54$  дБ;**
- 2. конструкция №2 –  $R_w = 62$  дБ.**



### Список использованной литературы

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.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Управление научных исследований, инноваций и проектных работ  
ЛАБОРАТОРИЯ АКУСТИКИ КАФЕДРЫ АРХИТЕКТУРЫ

ПРОТОКОЛ № 2015/139/02 от 23 июля 2015 г.

«Научные исследования звукоизоляции перегородок»

Место проведения измерений: Лаборатория акустики Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета (ННГАСУ), г. Нижний Новгород.

Испытательное оборудование: Установка для определения звукоизоляции ограждающих конструкций в лабораторных условиях (реверберационные камеры: камера высокого уровня объемом 150 м<sup>3</sup>; камера низкого уровня объемом 66 м<sup>3</sup>).

Средство измерений: шумомер-анализатор спектра «Larson&Davis» типа 2900В заводской №1089 с капсулями микрофона типа 2559 заводской № 2879 и № 2832, предусилителем типа КММ 400 заводской № 01154 и № 01179 (свидетельство о поверке № 30 000058741 от 25.12.2014 г., выданное Нижегородским ЦСМС, действительно до 26.12.2015 г.).

Испытываемая конструкция: Фрагмент стеновой конструкции на одинарном каркасе из стоечных профилей ВИБРОФЛЕКС-Wave 100/44 мм и направляющих профилей Гургос Ультра 100/37 мм, обшитом с каждой стороны акустическим триплексом Саундлайн-dB толщиной 16,5 мм и листом Гургос АКУ-line толщиной 12,5 мм каждый, с заполнением внутреннего пространства звукопоглощающей плитой АкуЛайт толщиной 50 мм в два слоя. Конструкция установлена через прокладку Вибростек-М в 2 слоя толщиной 4 мм каждый, по периметру швов загерметизирован виброакустическим силиконовым герметиком Вибросил. (Размеры ограждения: длина 2 м, высота 1,2 м)

Дата проведения измерений: 17 июля 2015 г.

Нормативная литература:

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

Измерения проведены в соответствии с договором №2015/112 от 07.07.2015 г., заключенным между ООО «Акустик Групп» и ННГАСУ.

Протокол составлен на основании отчета по работе, в котором представлена более подробная информация.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Третьоктавные полосы со среднегеометрическими частотами f, Гц	Звукоизоляция R, дБ
63	37,9
80	38,3
100	39,3
125	39,9
160	45,2
200	50,7
250	53,8
315	53,3
400	58,8
500	60,6
630	61,8
800	66,9
1000	68,5
1250	70,2
1600	72,5
2000	72,7
2500	70,1
3150	70,8

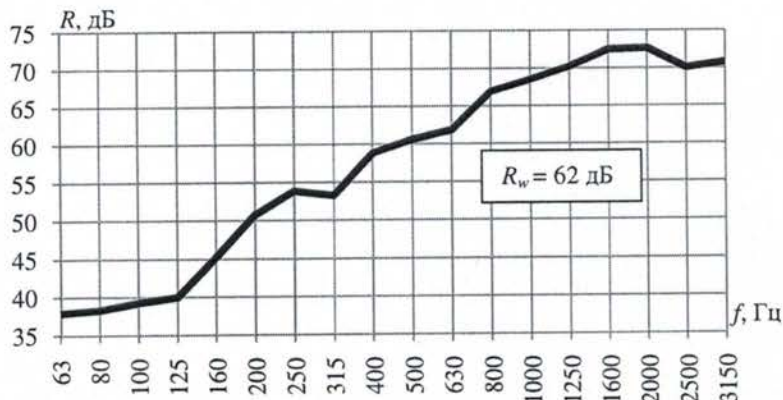


Рис. Частотная характеристика звукоизоляции испытанного ограждения

Индекс изоляции воздушного шума испытанной конструкции, вычисленный в соответствии с СП 51.13330.2011, составляет величину:  $R_w = 62$  дБ.

Проректор по научной работе

Руководитель работы:  
заведующий кафедрой архитектуры, чл.-корр. РААСН, профессор



И.С. Соболев

В.Н. Бобылев





# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Управление научных исследований, инноваций и проектных работ  
ЛАБОРАТОРИЯ АКУСТИКИ КАФЕДРЫ АРХИТЕКТУРЫ

## ПРОТОКОЛ № 2015/139/01 от 23 июля 2015 г.

### «Научные исследования звукоизоляции перегородок»

Место проведения измерений: Лаборатория акустики Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета (ННГАСУ), г. Нижний Новгород.

Испытательное оборудование: Установка для определения звукоизоляции ограждающих конструкций в лабораторных условиях (реверберационные камеры: камера высокого уровня объемом 150 м<sup>3</sup>; камера низкого уровня объемом 66 м<sup>3</sup>).

Средство измерений: шумомер-анализатор спектра «Larson & Davis» типа 2900В заводской №1089 с капсюлями микрофона типа 2559 заводской № 2879 и № 2832, предусилителем типа КММ 400 заводской № 01154 и № 01179 (свидетельство о поверке № 30 000058741 от 25.12.2014 г., выданное Нижегородским ЦСМС, действительно до 26.12.2015 г.).

Испытываемая конструкция: Фрагмент стеновой конструкции на одинарном каркасе из стоечных профилей ВИБРОФЛЕКС-Wave 100/44 мм и направляющих профилей Гуркос Ультра 100/37 мм, обшитом с каждой стороны 2 листами Кнауф ГКЛ толщиной 12,5 мм каждый, с заполнением внутреннего пространства звукопоглощающей плитой АкуЛайт толщиной 50 мм в два слоя. Конструкция установлена через прокладку Вибростек-М в 2 слоя толщиной 4 мм каждый, по периметру шов загерметизирован виброакустическим силиконовым герметиком Вибросил. (Размеры ограждения: длина 2 м, высота 1,2 м)

Дата проведения измерений: 16 июля 2015 г.

Нормативная литература:

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

Измерения проведены в соответствии с договором №2015/139 от 07.07.2015 г., заключенным между ООО «Акустик Групп» и ННГАСУ.

Протокол составлен на основании отчета по работе, в котором представлена более подробная информация.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Третьоктавные полосы со среднегеометрическими частотами f, Гц	Звукоизоляция R, дБ
63	27,3
80	25,8
100	29,0
125	30,9
160	40,4
200	42,8
250	45,1
315	48,6
400	51,7
500	55,3
630	60,0
800	62,8
1000	65,1
1250	66,8
1600	66,6
2000	64,5
2500	53,5
3150	50,9

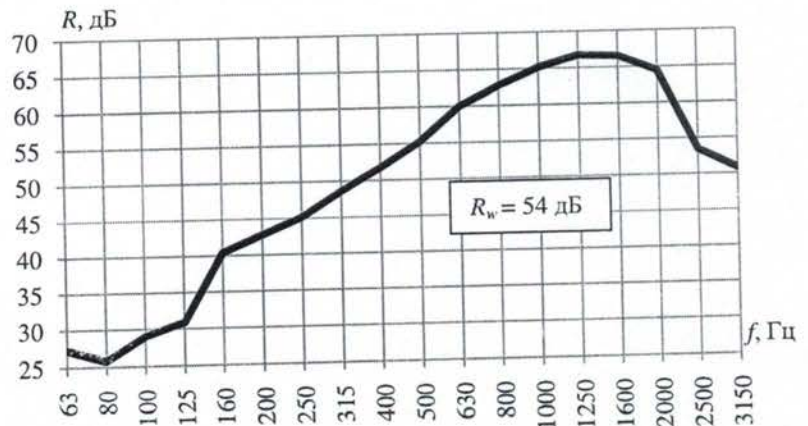


Рис. Частотная характеристика звукоизоляции испытанного ограждения

Индекс изоляции воздушного шума испытанной конструкции, вычисленный в соответствии с СП 51.13330.2011, составляет величину:  $R_w = 54$  дБ.

Проректор по научной работе

Руководитель работы:  
заведующий кафедрой архитектуры, чл.-корр. РААСН, профессор



И.С. Соболев

В.Н. Бобылев