



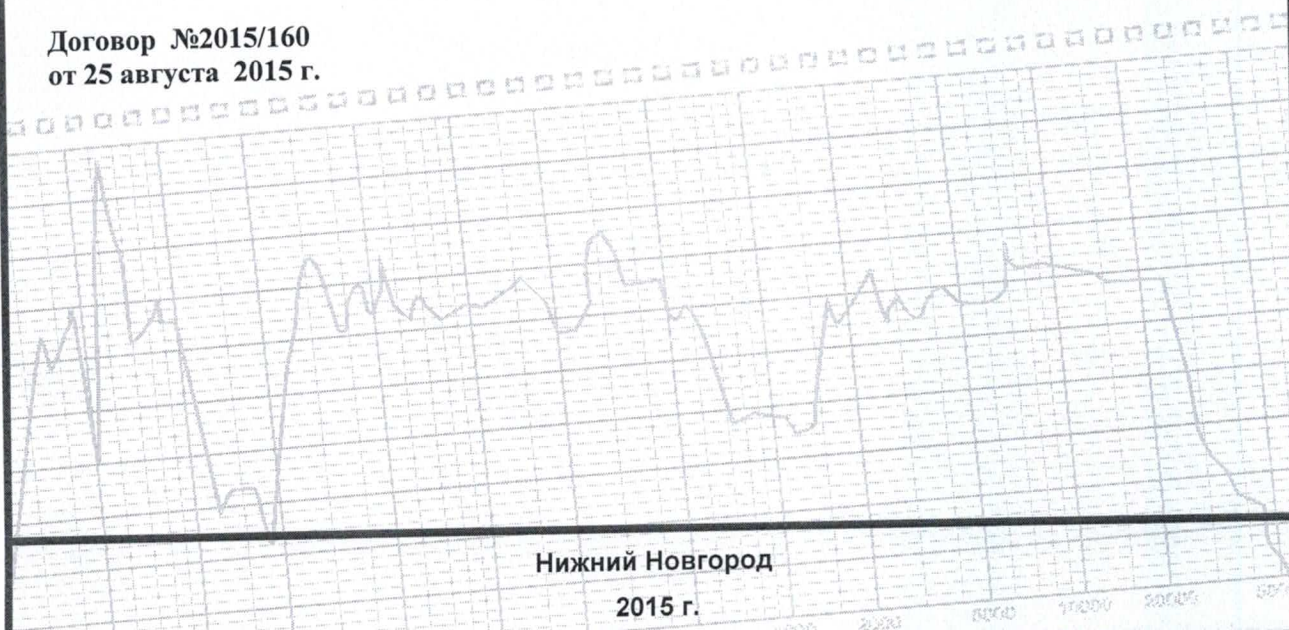
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Управление научных исследований, инноваций и проектных работ

ЛАБОРАТОРИЯ АКУСТИКИ
кафедры архитектуры

О Т Ч Е Т **по работе**

**«Научные лабораторные исследования
звукоизоляции облицовок»**

Договор №2015/160
от 25 августа 2015 г.



Нижний Новгород
2015 г.

Управление научных исследований, инноваций и проектных работ

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе,



Соболь И.С. Соболь

» _____ 2015 г.

ОТЧЕТ

по работе

**«Научные лабораторные исследования
звукоизоляции облицовок»**

Договор №2015/160
от 25 августа 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

Профессор, к.т.н

Д. В. Мониц

Зав. лабораторией

П. А. Гребнев

Инженер

В. В. Дымченко



СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Состояние вопроса	5
2. Методика проведения исследований	6
3. Определение индекса изоляции воздушного шума исследуемых фрагментов стеновых облицовок	8
4. Выводы	14
Список использованной литературы	15

1. Состояние вопроса

В соответствии с договором № 2015/160 от 25.08.2015 г. между ООО «Акустик Ру» в лице генерального директора Лившица И. Л. (далее – Заказчик) и ННГАСУ в лице ректора, Лапшина А.А. (далее – Исполнитель) проведены лабораторные экспериментальные исследования звукоизоляционных свойств 4 типов конструкций стеновых 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 - 5.

В результате проведенных экспериментальных исследований были получены частотные характеристики звукоизоляции 4 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.

Таблица 1

Номер конструкции	Краткое описание исследуемой конструкции
1	Фрагмент кирпичной стены в полкирпича толщиной 120 мм, размерами 2000×1200мм (Схема конструкции приведена на рис. 2)
2	Фрагмент облицовки на кирпичной стене в полкирпича толщиной 120 мм (протокол № 2015/160/01 от 06.11.2015 г.), размерами 2000×1200 мм, выполненной из сэндвич-панелей ЗИПС-Вектор 600 х 1200 х 40 мм, обшитых одним гипсокартонным листом Gyproc AKU-line толщиной 12,5 мм. Конструкция установлена через прокладку Вибростек-М в 2 слоя, по периметру шов загерметизирован виброакустическим силиконовым герметиком Вибросил. (Схема конструкции приведена на рис. 3)
3	Фрагмент облицовки на кирпичной стене в полкирпича толщиной 120 мм (протокол № 2015/160/01 от 06.11.2015 г.), размерами 2000×1200 мм, выполненной из сэндвич-панелей ЗИПС-Ультра 600 х 1200 х 42 мм, обшитых одним гипсокартонным листом Gyproc AKU-line толщиной 12,5 мм. Конструкция установлена через прокладку Вибростек-М в 2 слоя, по периметру шов загерметизирован виброакустическим силиконовым герметиком Вибросил. (Схема конструкции приведена на рис. 4)
4	Фрагмент облицовки на кирпичной стене в полкирпича толщиной 120 мм (протокол № 2015/160/01 от 06.11.2015 г.), размерами 2000×1200 мм, выполненной из сэндвич-панелей ЗИПС-Модуль 600 х 1200 х 70 мм, обшитых одним гипсокартонным листом Gyproc AKU-line толщиной 12,5 мм. Конструкция установлена через прокладку Вибростек-М в 2 слоя, по периметру шов загерметизирован виброакустическим силиконовым герметиком Вибросил. (Схема конструкции приведена на рис. 5)

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.). 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.

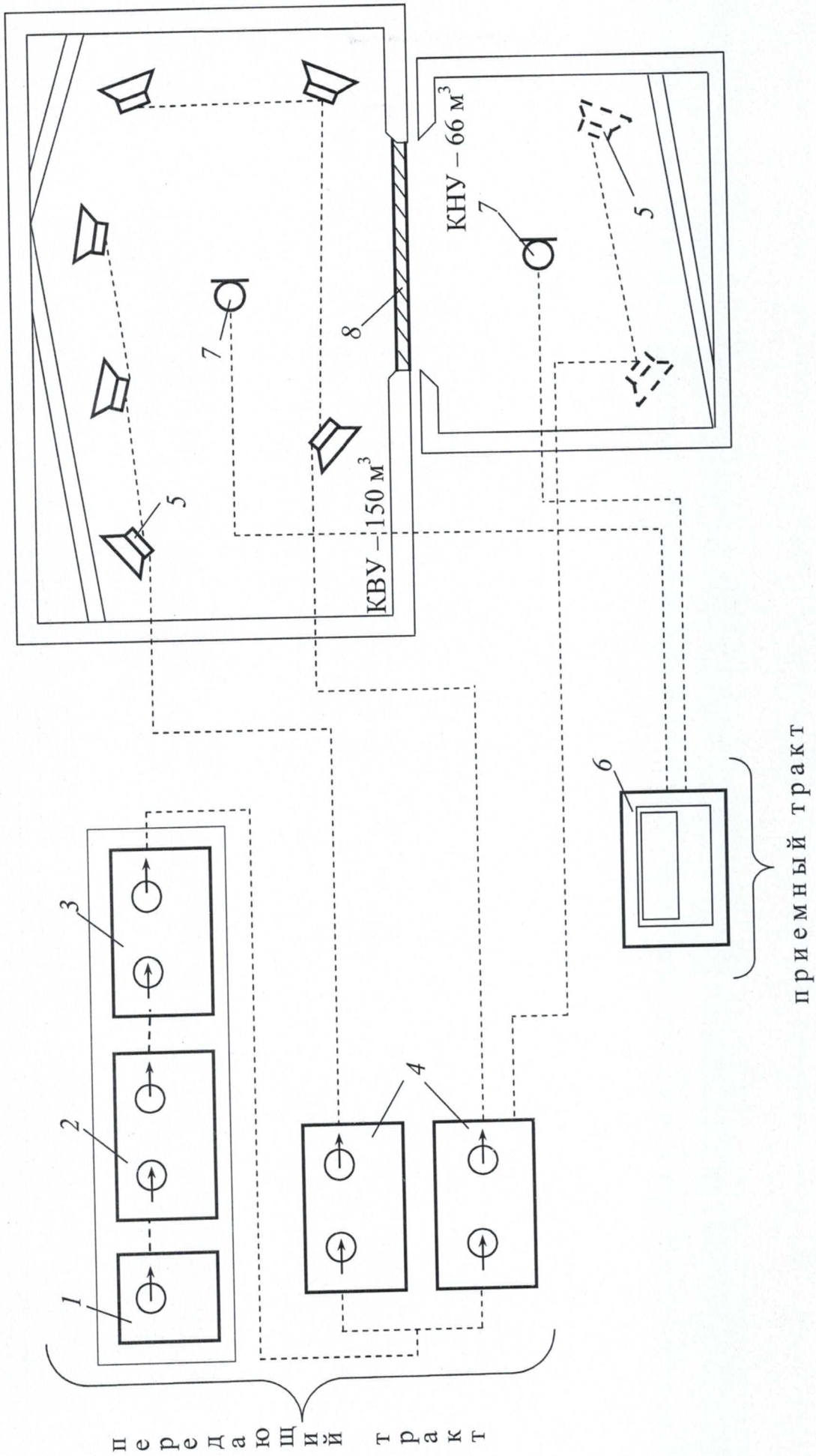


Рисунок 1 - Блок-схема электроакустической измерительной установки: 1 - генератор «белого» шума 03004; 2 - трехотставный фильтр 01018; 3 - предусилитель 00011; 4 - усилители мощности LV 103; 5 - громкоговоритель; 6 - шумомер-анализатор спектра LD 2900B; 7 - конденсаторный микрофон типа 2559 с предусилителем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

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

В камере высокого уровня (КВУ объемом 150 м^3) создавались необходимые уровни звукового давления в пределах 100 – 120 дБ. В камере низкого уровня (КНУ объемом 66 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 стеновых облицовок.

Фрагменты ограждений размерами 2000×1200 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 - 5.

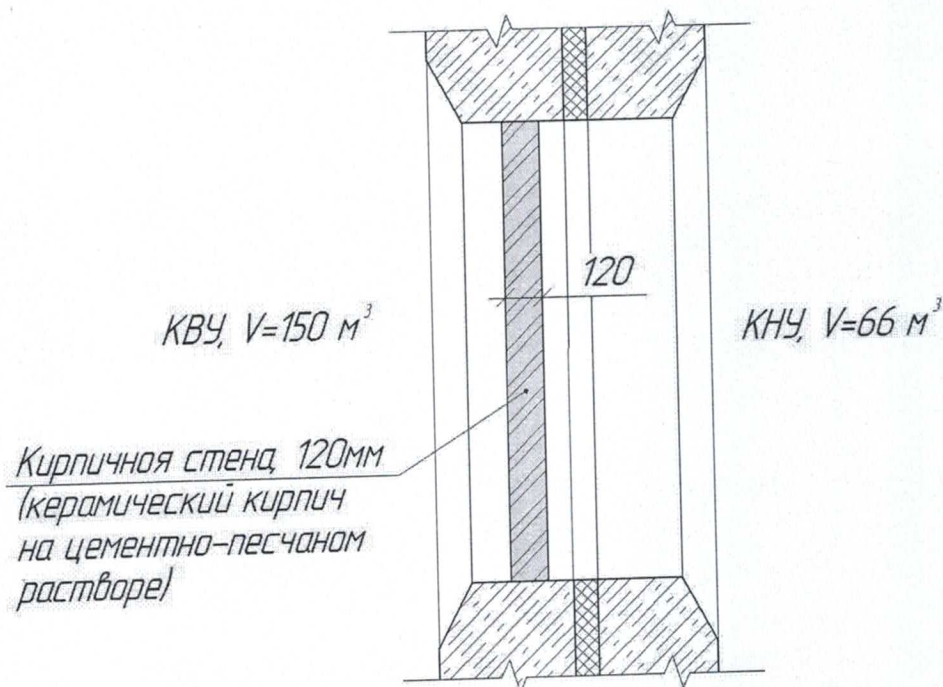


Рисунок 2 – Схема установки фрагмента конструкции № 1

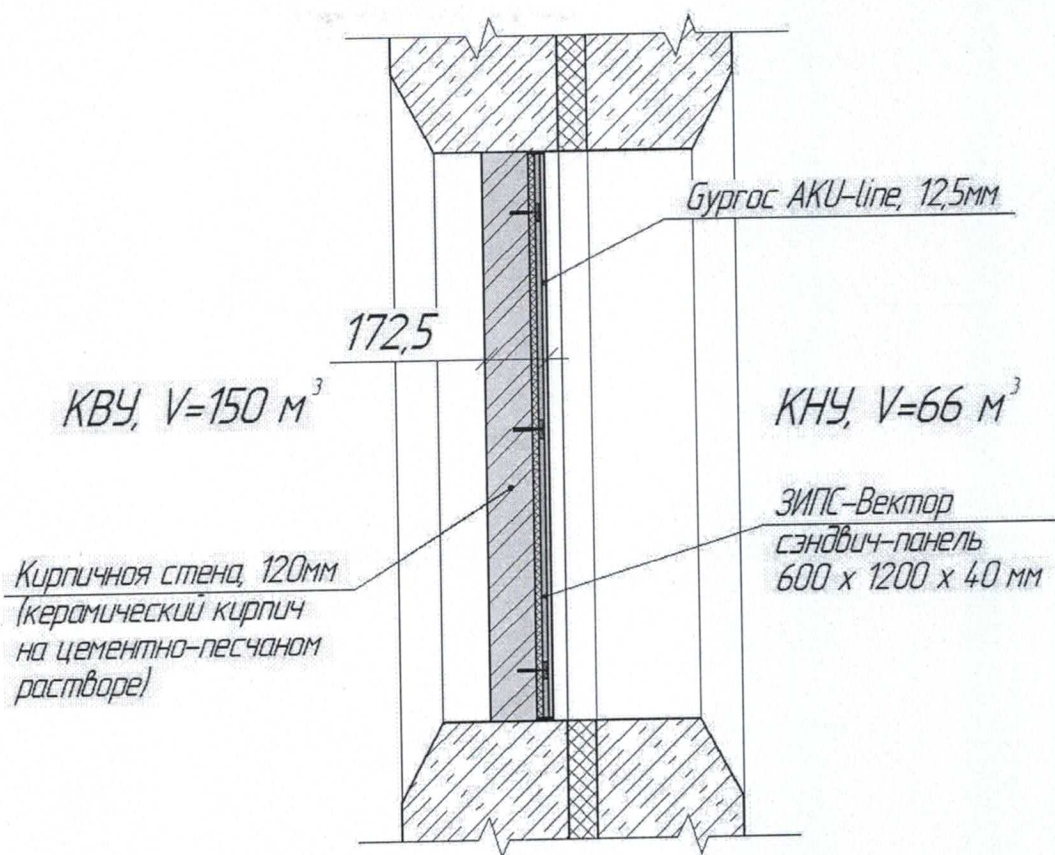


Рисунок 3 – Схема установки фрагмента конструкции № 2

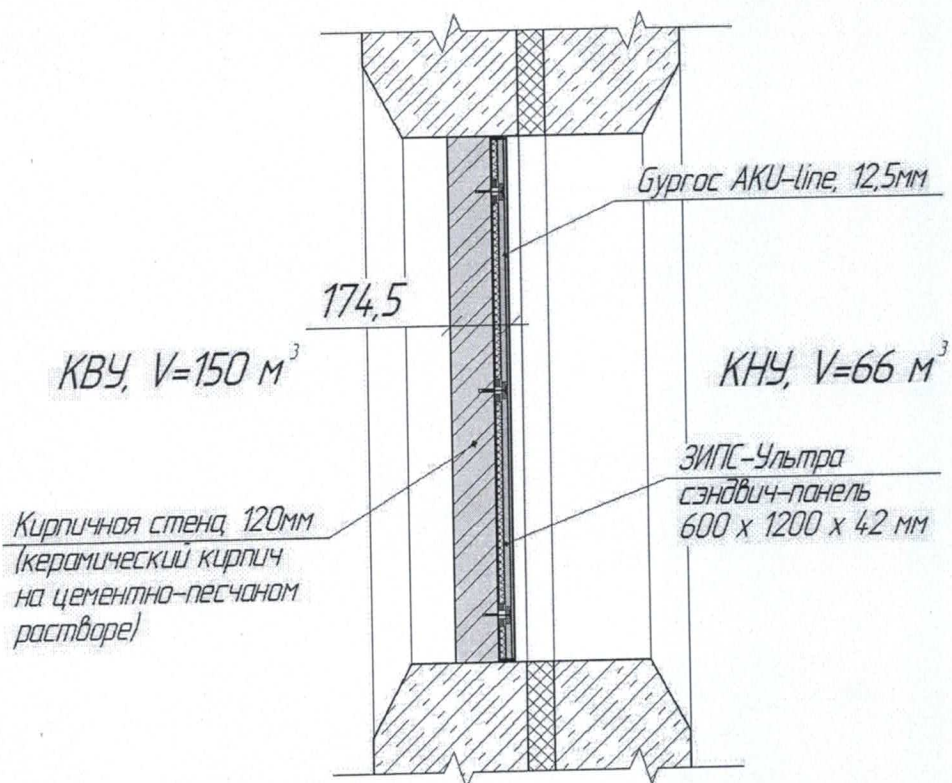


Рисунок 4 – Схема установки фрагмента конструкции № 3

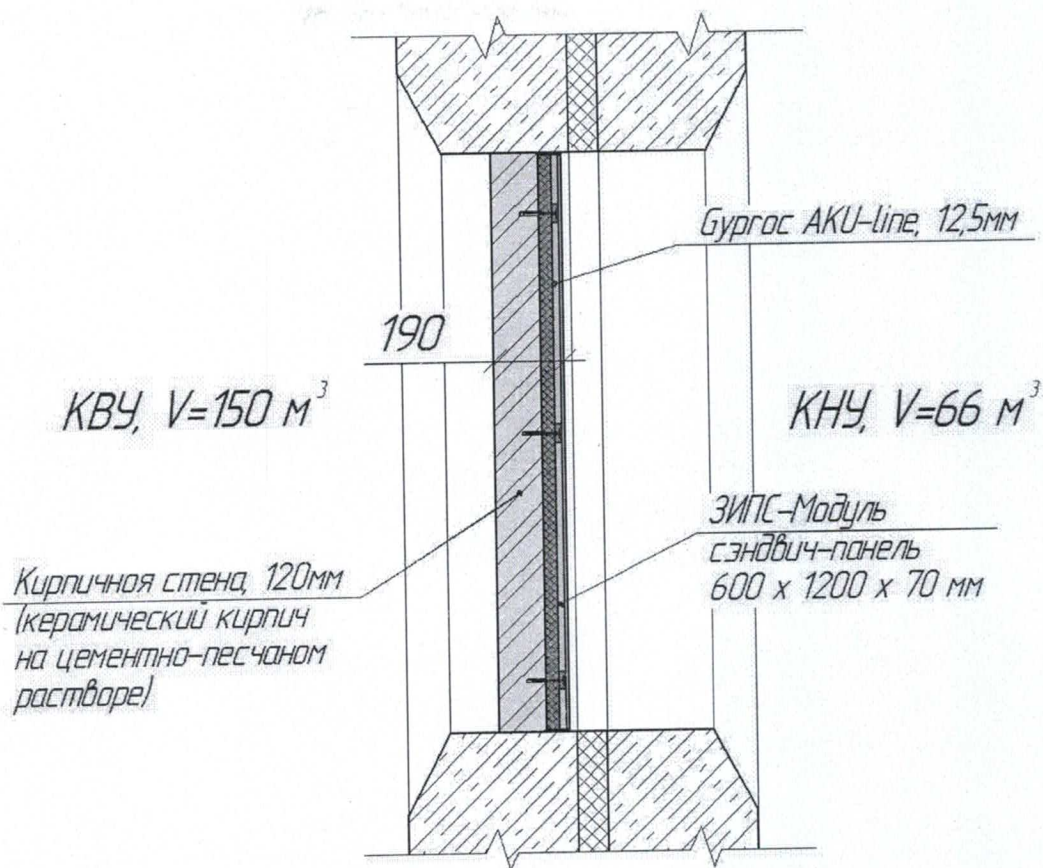


Рисунок 5 – Схема установки фрагмента конструкции № 4

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 стеновых облицовок (рис. 6 - 9).

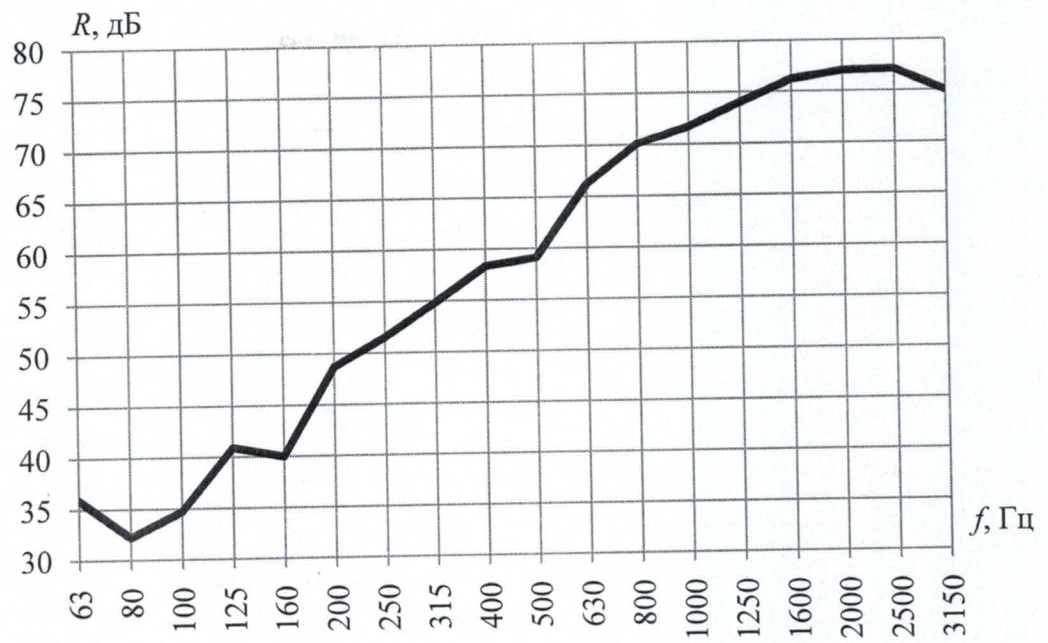


Рисунок 7 – Частотная характеристика звукоизоляции фрагмента конструкции № 2

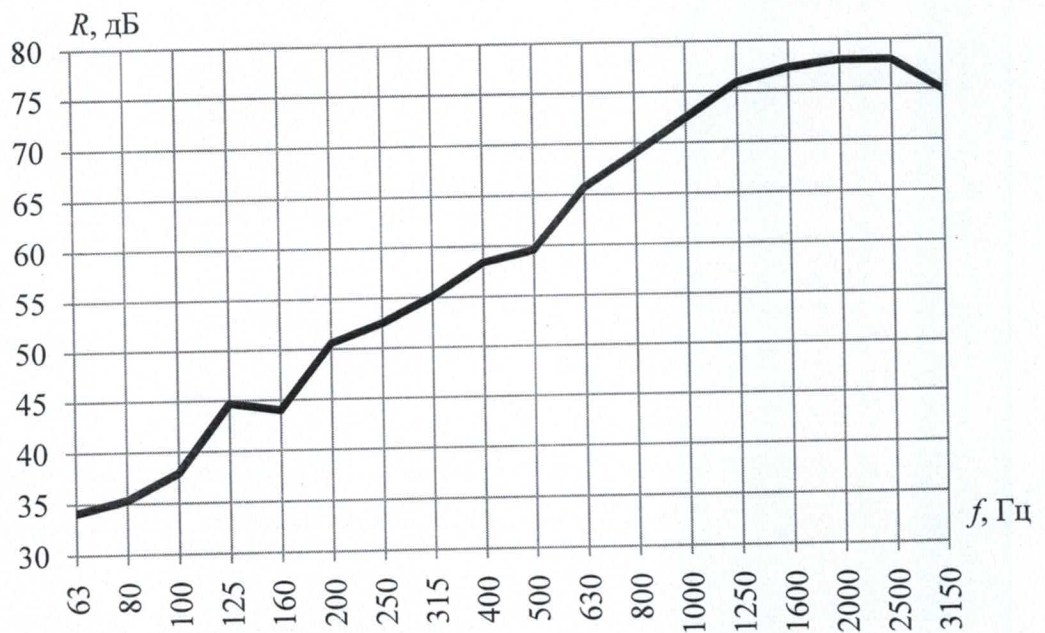


Рисунок 8 – Частотная характеристика звукоизоляции фрагмента конструкции № 3

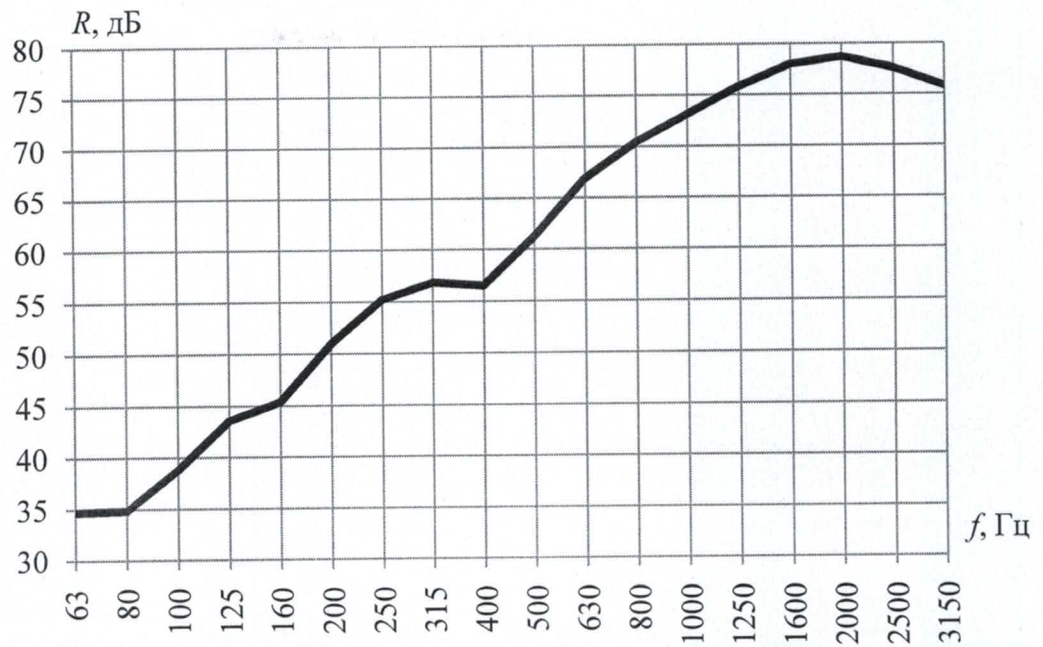


Рисунок 9 – Частотная характеристика звукоизоляции фрагмента конструкции № 4

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 – $R_w = 50$ дБ;
2. конструкция №2 – $R_w = 61$ дБ;
3. конструкция №3 – $R_w = 63$ дБ;
4. конструкция №4 – $R_w = 63$ дБ.

Значения звукоизоляции исследуемых фрагментов конструкций в третьоктавных полосах частот

Третьоктавные полосы со средне-геометрическими частотами f , Гц	Звукоизоляция, R , дБ			
	Конструкция №1	Конструкция №2	Конструкция №3	Конструкция №4
63	39,4	35,9	34,1	34,7
80	37,3	32,2	35,3	34,8
100	36,1	34,7	37,9	38,8
125	37,7	40,9	44,7	43,6
160	38,6	40,0	44,0	45,4
200	39,6	48,7	50,6	51,0
250	41,3	51,5	52,5	55,2
315	44,0	54,8	55,1	56,8
400	44,0	58,3	58,4	56,5
500	45,4	59,1	59,6	61,2
630	47,1	66,2	65,7	66,9
800	48,9	70,1	69,0	70,4
1000	51,4	71,7	72,4	73,1
1250	52,9	74,0	75,9	75,8
1600	54,2	76,2	77,3	78,0
2000	57,1	77,0	78,0	78,7
2500	57,0	77,1	78,0	77,6
3150	57,9	75,0	75,0	75,8

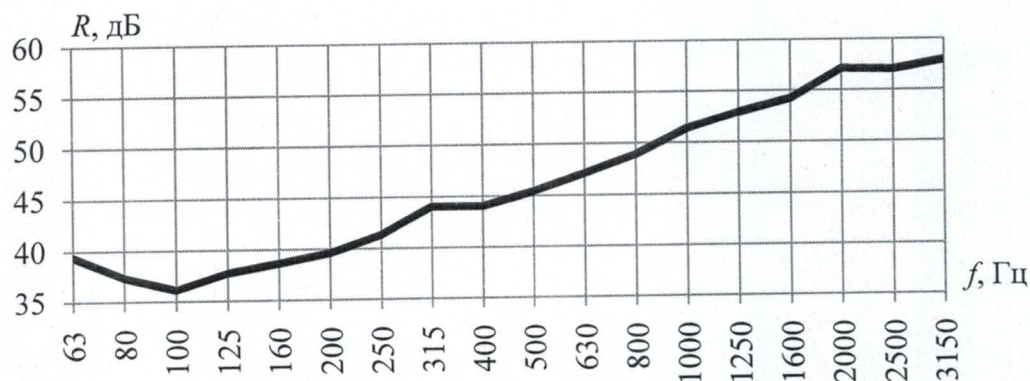


Рисунок 6 – Частотная характеристика звукоизоляции фрагмента конструкции № 1

4. Выводы

1) В результате проведенных экспериментальных исследований по ГОСТ 27296–2012 [2] получены частотные характеристики звукоизоляции фрагментов исследуемых конструкций (см. рис. 6 - 9).

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

1. конструкция №1 – $R_w = 50$ дБ;

2. конструкция №2 – $R_w = 61$ дБ;

3. конструкция №3 – $R_w = 63$ дБ;

4. конструкция №4 – $R_w = 63$ 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.