

Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН)
Учреждение Научно-исследовательский институт строительной физики
(НИИСФ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор НИИСФ РААСН

И.Л. Шубин



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам научно-технической работы:

«Акустические испытания материалов URSA GEO марок М-11, М-15, М-25, П-15, П-20, П-30, П-35, Фасад, Перегородка, Скатная крыша, Универсальные плиты, П-60, П-75 и ограждающих конструкций с их применением».
(договор № 31280 от 25 октября 2010 г.)

«Теплофизические испытания наружных ограждающих конструкций и акустические испытания сборных облегченных перекрытий с подвесными потолками с применением материалов URSA GEO марок Скатная Крыша, М-15, П-15 и материала PureOne»
(доп. соглашение №1 от 12 ноября 2010 г.).

«Акустические испытания звукоизолирующих покрытий из материалов URSA GEO марок М-25, М-25Ф на круглые воздуховоды»
(доп. соглашение №2 от 21 марта 2011 г.)

Зав. лабораторией
НИИСФ РААСН, к.т.н.

Крышов С.И.

Москва, 2011 г.

В соответствии с договором № 31280 от 25 октября 2010 г. (заказчик – ООО «УРСА-Евразия») сотрудниками НИИСФ РААСН выполнен комплекс акустических испытаний материалов URSA GEO M-11, URSA GEO M-15, URSA GEO M-25, URSA GEO П-15, URSA GEO П-20, URSA GEO П-30, URSA GEO П-35, URSA GEO Фасад, URSA GEO Перегородка, URSA GEO Скатная крыша, URSA GEO Универсальные плиты, URSA GEO П-60, URSA GEO П-75, измерения звукоизоляции ограждающих конструкций с применением материалов URSA GEO П-15, URSA GEO Скатная крыша, URSA GEO M-15, а также материала PureOne и определение акустических характеристик звукоизолирующих покрытий марки URSA GEO M-25Ф, URSA GEO M-25 на металлические воздуховоды.

Сотрудники НИИСФ РААСН осуществляют свою деятельность на основании свидетельства о членстве в некоммерческом партнерстве № СРО-7701054960-7713018998-2-0009, свидетельства о допуске к работам по подготовке проектной документации № П-119-18012010-7713018998-0009-2, аттестата аккредитации испытательной лаборатории (центра) № РОСС RU.0001.22СЛ57, аттестата аккредитации испытательной лаборатории акустических измерений № РОСС RU.0001.030006.02, а также аттестата аккредитации органа по сертификации № РОСС RU.0001.030006.024. Копии указанных документов приведены в приложении Д.

Нормативно-техническая документация, в соответствии с которой проводились акустические измерения, и давалось заключение, также указана в приложении Д.

Средства измерений

В работе использованы следующие средства измерений:

1. Комплект для измерения акустических характеристик конструкций на базе анализатора 2260D (Брюль и Кьер, Дания), в составе:
 - Модульный анализатор 2260
 - Программное обеспечение для проведения измерений акустических характеристик зданий тип VZ7204
 - Калибратор звукового уровня тип 4231
 - Всенаправленный источник звука с треногой тип 4296
 - Усилитель мощности тип 2716
2. Модульный анализатор 2250 (Брюль и Кьер, Дания);
3. Шумомер – анализатор спектра Октава 110А (Октава+, Россия)

Копии свидетельств о поверке приборов приведены в приложении Е.

Измерения выполнены в соответствии с техническим заданием, включающем следующие пункты:

1. Определение диффузных коэффициентов звукопоглощения для материалов URSA GEO M-11, URSA GEO M-15, URSA GEO M-25, URSA GEO П-15, URSA GEO П-20, URSA GEO П-30, URSA GEO П-35, URSA GEO Фасад, URSA GEO Перегородка, URSA GEO Скатная крыша, URSA GEO Универсальные плиты.
2. Определение динамических модулей упругости для материалов URSA GEO П-60, URSA GEO П-75.
3. Определение звукоизоляции ударного шума двумя конструкциями перекрытий с плавающими полами с применением URSA GEO П-60 (20 мм) и URSA GEO П-75 (50 мм).
4. Оформление для материалов URSA GEO M-11, URSA GEO M-15, URSA GEO M-25, URSA GEO П-15, URSA GEO П-20, URSA GEO П-30, URSA GEO П-35, URSA GEO Фасад, URSA GEO Перегородка, URSA GEO Скатная крыша, URSA GEO Универсальные плиты, URSA GEO П-60 (20 мм), URSA GEO П-75 (50 мм) сертификата соответствия в системе «Виброакустика».
5. Акустические испытания 4 вариантов конструкций перегородок с материалом URSA GEO П-15 (50 мм с 1 ГКЛ, 50 мм с 2 ГКЛ, 100 мм с 1 ГКЛ, 100 мм с 2 ГКЛ с каждой стороны).
6. Акустические испытания тепло-звукоизоляции каркасных стен. При толщине балок 150 мм. конструктивные слои следующие: Виниловый сайдинг, обрешетка, плита ОСБ 10 мм, ТИМ в распор между несущими конструкциями (деревянный брус 150 мм), пленка пароизоляционная (или без нее), плита ОСБ 10 мм . Используется Материал URSA GEO «Скатная Крыша» (150 мм)
7. Акустические испытания тепло-звукоизоляции при внешней обшивке здания. Конструктивные слои: Виниловый сайдинг, пленка ветрозащитная, обрешетка деревянная 50 мм, ТИМ в распор между несущими конструкциями, капитальная стена брус 150 мм. Используется Материал URSA GEO M-15 (100 мм)
8. Определение приведенных сопротивлений теплопередаче теплозвукоизоляционных ограждающих конструкций (пункты 6 и 7 технического задания) на основе теплофизических испытаний в акустических камерах НИИСФ РААСН.
9. Акустические испытания 6 вариантов сборных деревянных конструкций перекрытий с подвесным потолком с применением материалов PureOne:

- a. Несущие элементы перекрытий – деревянные балки (брус 200 x 150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 100 мм. На 150 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона).
- b. Несущие элементы перекрытий – деревянные балки (брус 200 x 150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 200 мм. На 150 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона).
- c. Несущие элементы перекрытий – деревянные балки (брус 200 x 150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 50 мм. На 150 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона). В пространстве подвешенного потолка размещен материал PureOne толщиной 50 мм.
- d. Несущие элементы перекрытий – деревянные балки (брус 200 x 150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 150 мм. На 150 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона). В пространстве подвешенного потолка размещен материал PureOne толщиной 50 мм.
- e. Несущие элементы перекрытий – деревянные балки (брус 200 x 150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 50 мм. На 300 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона). В пространстве подвешенного потолка размещен материал PureOne толщиной 50 мм.
- f. Несущие элементы перекрытий – деревянные балки (брус 200 x 150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 100 мм. На 300 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона). В пространстве подвешенного потолка размещен материал PureOne толщиной 100 мм.

10. Определение акустических характеристик звукоизолирующих покрытий марки URSA GEO M-25Ф толщиной 50 и 100 мм на металлические испытательные воздуховоды диаметром 160 и 315 мм и покрытия марки URSA GEO M-25 толщиной 50 мм на металлический испытательный воздуховод диаметром 315 мм.

Результаты измерений

Копии протокола измерений реверберационных коэффициентов звукопоглощения, динамических модулей упругости материалов и сертификата соответствия в системе «Виброакустика» даны в прил. А.

Графический и табличный материал, характеризующий звукоизоляционные свойства четырех вариантов каркасно-обшивных перегородок, двух вариантов наружных ограждений и шести вариантов сборных облегченных перекрытий с подвесными потолками с применением материалов URSA GEO П-15, URSA GEO Скатная Крыша, URSA GEO М-15, а также материала PureOne приведен в приложении Б.

Результаты определения приведенного сопротивления теплопередаче двух вариантов наружных стен даны в приложении В.

Протокол проведения акустических испытаний звукоизолирующих покрытий воздуховодов приведен в приложении Г

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ
ОБЛЕГЧЕННЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ
С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ
URSA GEO П-15, «СКАТНАЯ КРЫША», М-15, PUREONE.**

Измерения изоляции воздушного шума облегченными ограждающими конструкциями перегородок, стен и перекрытий с применением материалов URSA GEO П-15, «Скатная Крыша», М-15, PureOne (далее «конструкции») были проведены соответственно в периоды 02 февраля – 11 марта 2011 г., 15 апреля- 27 мая 2011 г., 27 мая – 04 июня 2011г.

Измерения осуществлялись в соответствии с ГОСТ 27296-87 «Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций. Методы измерения» сотрудниками НИИСФ – зав. лабораторией звукоизоляции и защиты от шума Крышовым С.И. и научным сотрудником Залесской Е.И. с помощью приборов, имеющих действующие свидетельства о государственной поверке (приложение Е).

В так называемой «камере высокого уровня» (КВУ), имеющем объем $V = 200\text{ м}^3$, устанавливался источник шума типа 4224 фирмы «Брюль и Кьер» (Дания), создающий широкополосный «розовый» шум высокого уровня и постоянной мощности во всем измерительном диапазоне частот. Источник шума располагался последовательно в двух точках – в углах помещения на расстоянии не менее 2,0 м от стен КВУ.

В смежном помещении, так называемой камере «низкого уровня» (КНУ), имеющем объём $V = 112\text{ м}^3$, регистрировалось звуковое поле, уровни звукового давления в котором зависят от звукоизоляции разделяющей помещения исследуемой конструкции.

Непосредственные измерения распределения уровней звукового давления в помещениях регистрировались анализатором шума типа 2250 (Брюль и Кьер, Дания, зав. № 2590525).

В помещении «низкого уровня» измерялось также время реверберации (T , с) необходимое для определения величин эквивалентной площади поглощения, используемых для расчета частотной характеристики изоляции воздушного шума исследуемыми конструкциями. Источник шума, входящий в состав комплекта приборов на базе анализатора шума 2260 (зав. № 2335750), располагался в помещении «низкого уровня» в двух точках – в углах помещения на расстоянии не менее 2,0 м.

Измерения уровней звукового давления в третьоктавных полосах частот (в $G_{1/3}$) проводились в каждом из помещений («высокого» и «низкого» уровней) в шести точках, как это предписывает указанный ГОСТ 27296-87 (раздел 6), для каждого положения источника шума.

Минимальное расстояние измерительных точек от ограждающих конструкций (стен камер) составляло 0,5 м. Соответственно минимальное расстояние от источника шума составляло 1,0 м.

Перед проведением измерений уровней звукового давления в обоих помещениях (при выключенном источнике шума) были проведены измерения уровней фонового шума.

Следует отметить, что эти уровни значительно (более чем на 7 дБ) ниже уровней шума во время последующих измерений изоляции воздушного шума исследуемыми конструкциями.

Перечень исследуемых конструкций с описанием их конструктивных схем приведен на рисунках Г.1-Г.12.

По результатам измерений изоляция воздушного шума (R , дБ) конструкциями для каждой третьоктавной полосы частот была рассчитана по формуле:

$$R = L_{m1} - L_{m2} + 10 \lg \frac{S}{A_2}, \text{ (дБ)}$$

где: L_{m1} , L_{m2} - средние уровни звукового давления в помещениях высокого и низкого уровней соответственно (дБ);

$A_2 = 0,16 \frac{V}{T_2}$ - эквивалентная площадь звукопоглощения помещения низкого уровня;

V – объём помещения низкого уровня (м^3);

T_2 – время реверберации в помещении низкого уровня (с).

Для каждой конструкции по методике, изложенной в п.9.3 СНиП 23-03-2003 «Защита от шума», определен индекс изоляции воздушного шума в камерах R_w , а также дана ожидаемая величина индекса изоляции воздушного шума для реальных строительных объектов R'_w , дБ.

Звукоизоляция перекрытия с подвесным потолком

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	29,7
125	44,6
160	51,9
200	49,5
250	51,8
315	59,0
400	61,9
500	69,5
630	71,7
800	72,1
1000	72,4
1250	72,3
1600	74,9
2000	75,0
2500	64,3
3150	61,4

Конструкция № 7

Несущие элементы перекрытия – деревянные балки (брус 200 x150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 100 мм. На 150 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона).

Индекс изоляции $R_w = 62$ дБ, $R'_w = 60$ дБ

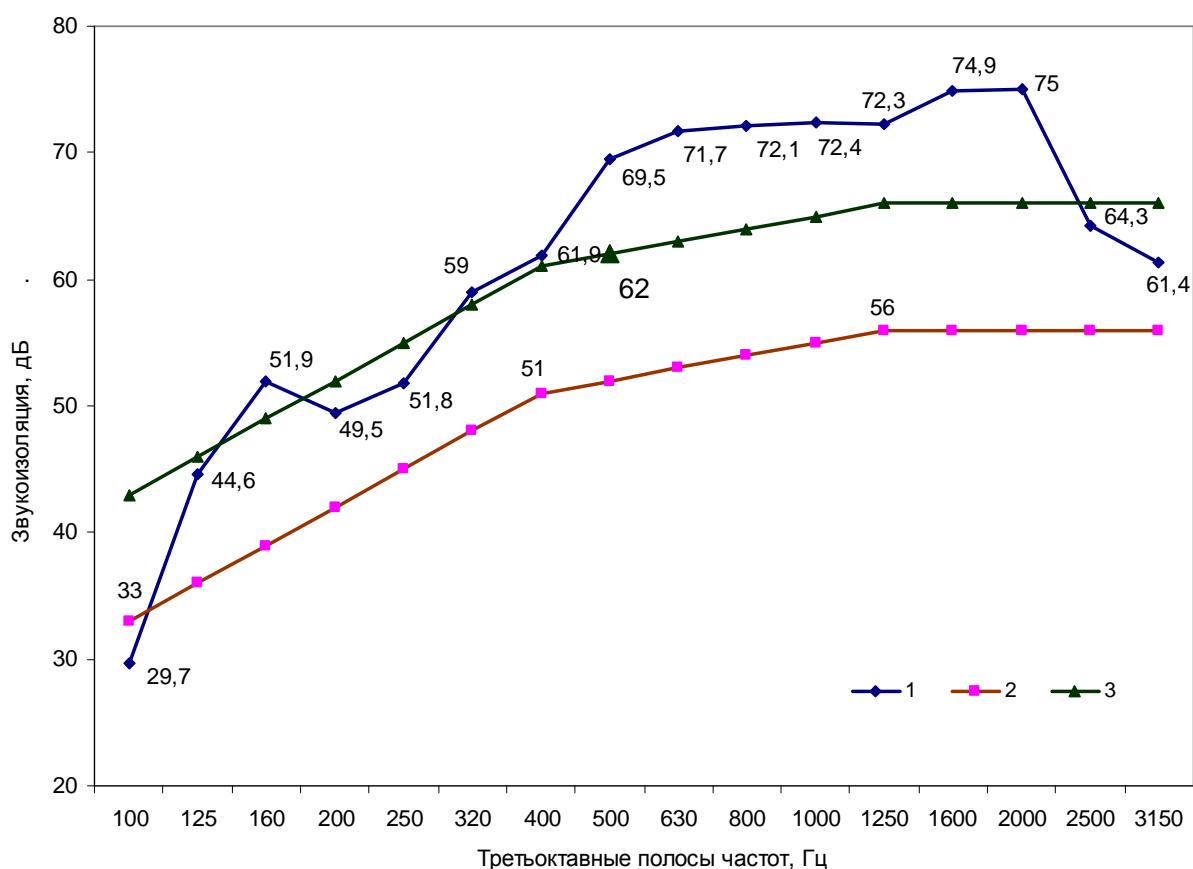


Рис.Г.7. Определение индекса изоляции воздушного шума:

1 - изоляция воздушного шума многослойной конструкции, 2 - нормативная частотная характеристика изоляции воздушного шума, 3 – смещенная нормативная частотная характеристика изоляции воздушного шума на +10 дБ.

Звукоизоляция перекрытия с подвесным потолком

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	33,5
125	46,2
160	52,3
200	54,0
250	56,2
315	61,2
400	64,8
500	69,2
630	71,2
800	73,9
1000	73,7
1250	74,9
1600	76,5
2000	76,2
2500	66,0
3150	61,1

Конструкция № 8

Несущие элементы перекрытия – деревянные балки (брус 200 х 150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 200 мм. На 150 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона).

Индекс изоляции $R_w = 65$ дБ, $R'_w = 63$ дБ

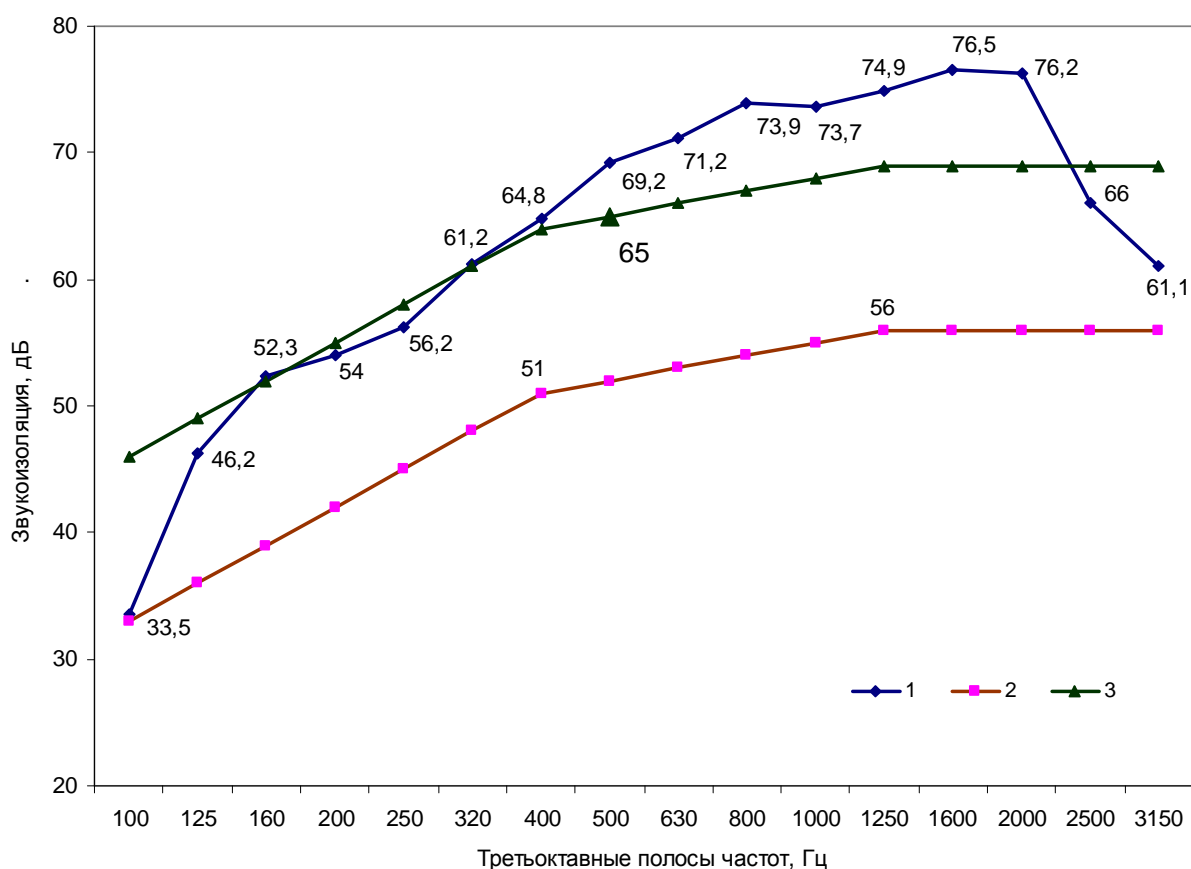


Рис.Г.8. Определение индекса изоляции воздушного шума:

1 - изоляция воздушного шума многослойной конструкции, 2 - нормативная частотная характеристика изоляции воздушного шума, 3 – смещенная нормативная частотная характеристика изоляции воздушного шума на +13 дБ.

Звукоизоляция перекрытия с подвесным потолком

Конструкция № 9

Несущие элементы перекрытия – деревянные балки (брус 200 х 150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 50 мм. На 150 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона). В пространстве подвесного потолка размещен материал PureOne толщиной 50 мм.

Индекс изоляции $R_w = 66$ дБ, $R'_w = 64$ дБ

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	31,5
125	45,7
160	52,2
200	53,0
250	55,7
315	64,7
400	66,6
500	69,8
630	72,4
800	74,8
1000	75,9
1250	76,7
1600	77,8
2000	78,0
2500	71,9
3150	68,5

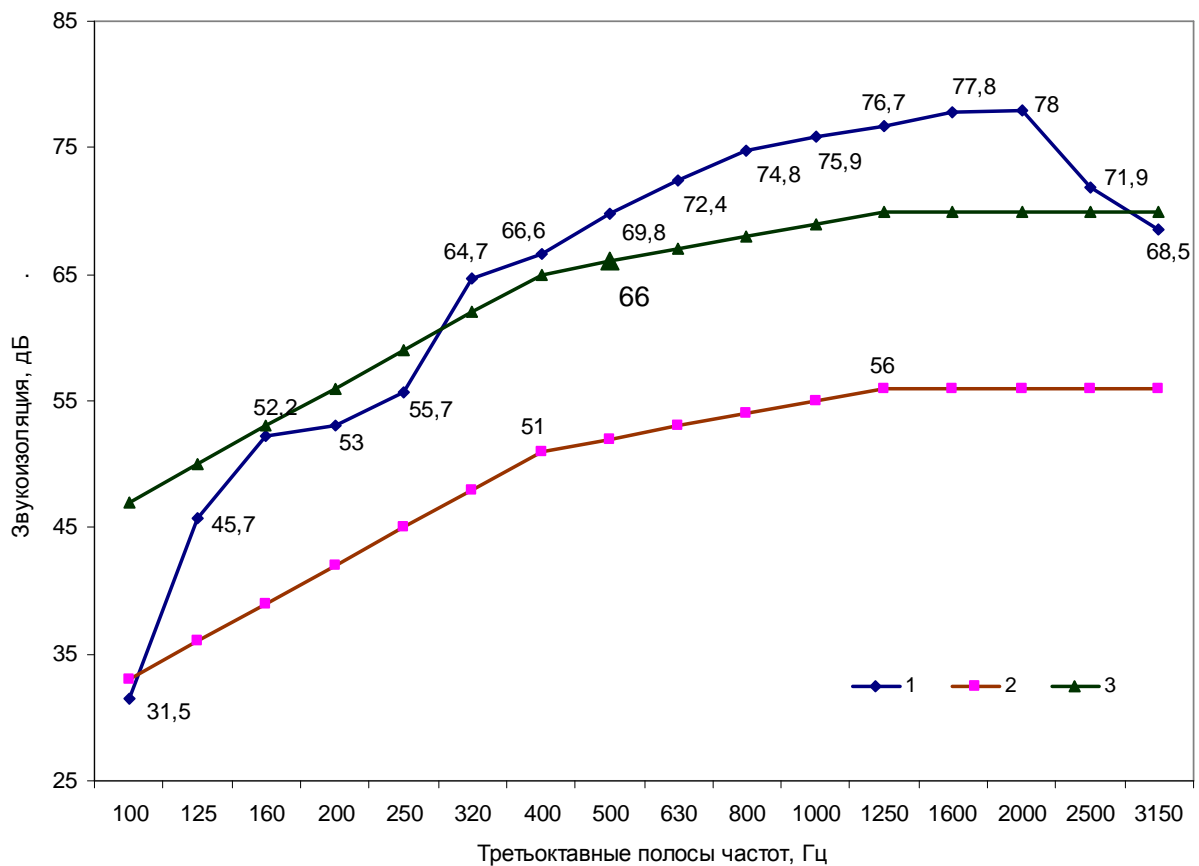


Рис.Г.9. Определение индекса изоляции воздушного шума:

1 - изоляция воздушного шума многослойной конструкции, 2 - нормативная частотная характеристика изоляции воздушного шума, 3 – смещенная нормативная частотная характеристика изоляции воздушного шума на +14 дБ.

Звукоизоляция перекрытия с подвесным потолком

Конструкция № 10

Несущие элементы перекрытия – деревянные балки (брус 200 x 150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 150 мм. На 150 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона). В пространстве подвесного потолка размещен материал PureOne толщиной 50 мм.

Индекс изоляции $R_w = 68$ дБ, $R'_w = 66$ дБ

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	34,4
125	49,4
160	54,8
200	55,4
250	59,2
315	63,9
400	66,6
500	70,1
630	73,0
800	75,2
1000	75,8
1250	76,2
1600	77,3
2000	77,8
2500	73,1
3150	69,3

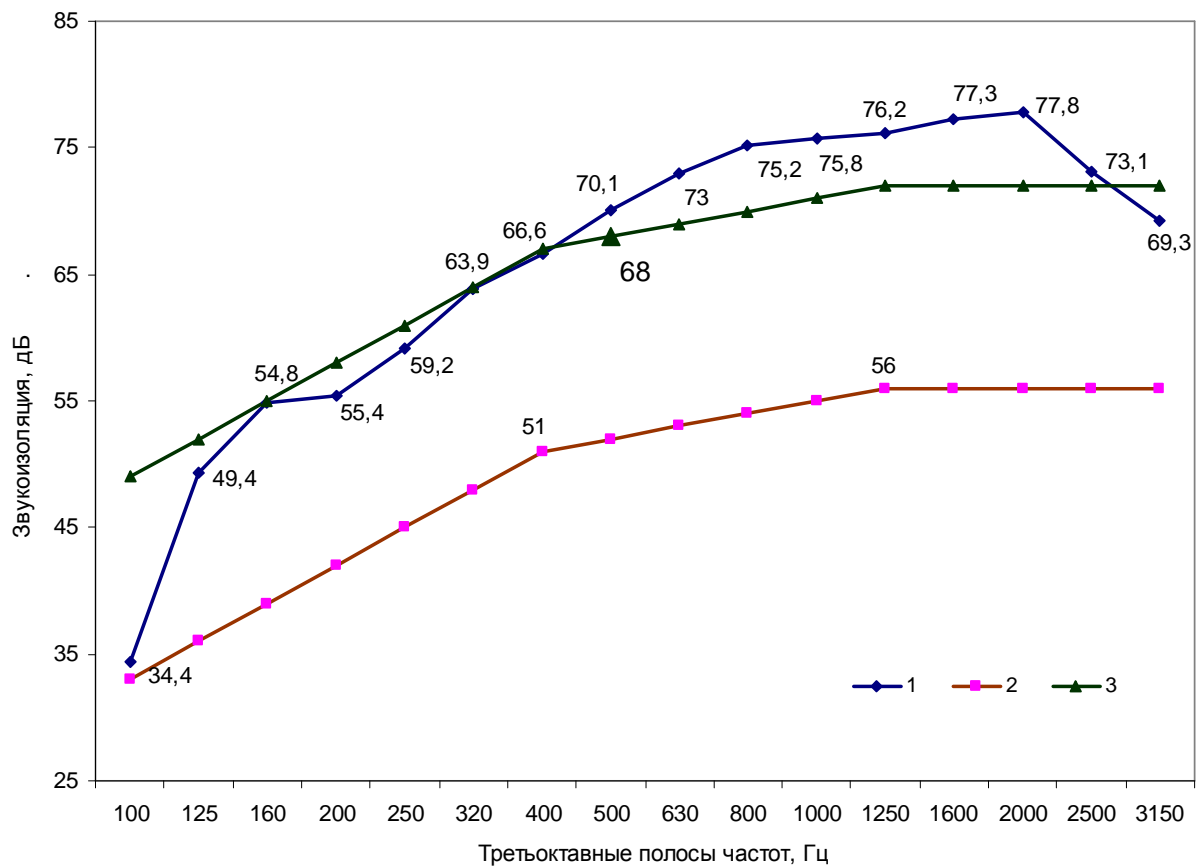


Рис.Г.10. Определение индекса изоляции воздушного шума:

1 - изоляция воздушного шума многослойной конструкции, 2 - нормативная частотная характеристика изоляции воздушного шума, 3 – смещенная нормативная частотная характеристика изоляции воздушного шума на +16 дБ.

Звукоизоляция перекрытия с подвесным потолком

Конструкция № 11

Несущие элементы перекрытия – деревянные балки (брус 200 x 150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 50 мм. На 300 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона). В пространстве подвесного потолка размещен материал PureOne толщиной 50 мм.

Индекс изоляции $R_w = 70$ дБ, $R'_w = 68$ дБ

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	34,6
125	46,4
160	55,8
200	54,7
250	63,1
315	68,3
400	72,9
500	75,3
630	78,6
800	81,1
1000	79,1
1250	80,2
1600	86,7
2000	88,4
2500	82,4
3150	76,2

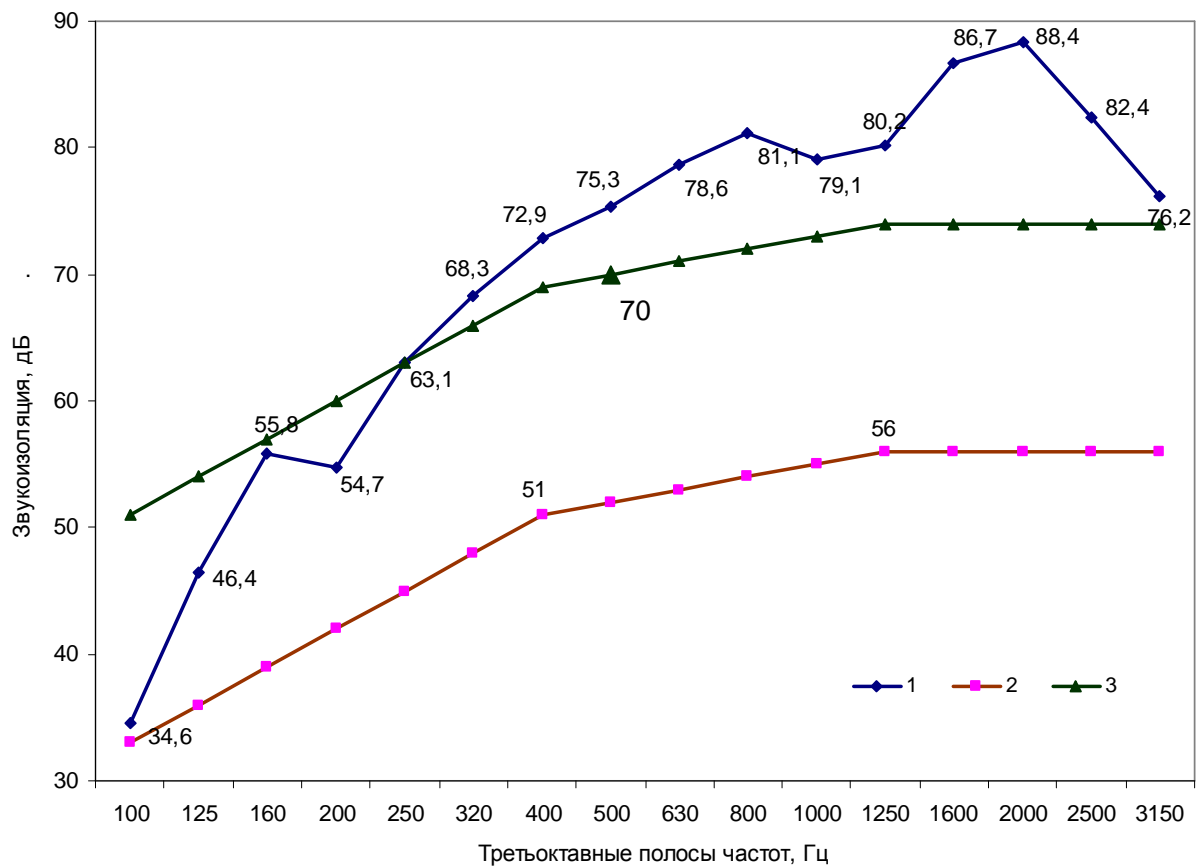


Рис.Г.11. Определение индекса изоляции воздушного шума:

1 - изоляция воздушного шума многослойной конструкции, 2 - нормативная частотная характеристика изоляции воздушного шума, 3 – смещенная нормативная частотная характеристика изоляции воздушного шума на +18 дБ.

Звукоизоляция перекрытия с подвесным потолком

Конструкция № 12

Несущие элементы перекрытия – деревянные балки (брус 200 х 150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 100 мм. На 300 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона). В пространстве подвесного потолка размещен материал PureOne толщиной 100 мм.

Индекс изоляции $R_w = 74$ дБ, $R'_w = 72$ дБ

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	37,6
125	51,8
160	61,0
200	59,1
250	66,4
315	67,8
400	73,3
500	76,3
630	77,8
800	80,7
1000	78,9
1250	79,8
1600	85,9
2000	87,6
2500	84,5
3150	79,9

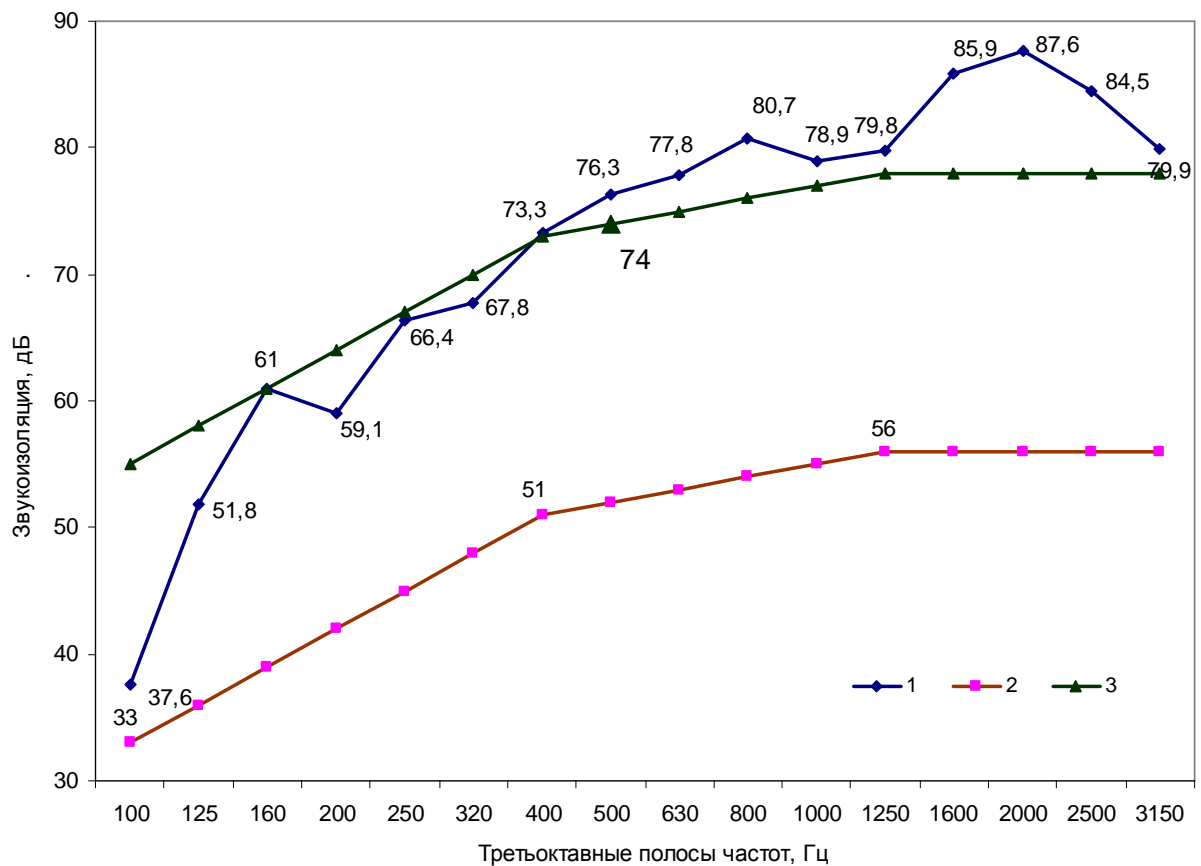


Рис.Г.12. Определение индекса изоляции воздушного шума:

1 - изоляция воздушного шума многослойной конструкции, 2 - нормативная частотная характеристика изоляции воздушного шума, 3 – смещенная нормативная частотная характеристика изоляции воздушного шума на +22 дБ.