



Российская академия архитектуры и строительных наук
(РААСН)
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ
(НИИСФ)

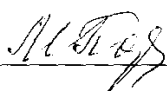
УТВЕРЖДАЮ:
Директор НИИСФ
д.т.н., проф., академик РААСН



Г.Л.Осипов
17.02.08


ОТЧЕТ
НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКУЮ РАБОТУ

по теме: «Исследования звукоизоляции каркасно-обшивных перегородок из гипсо-картонных листов с заполнением материалом Изовер KL 37 , КТ40»
(х/д № 31660 от 27.12.2005 г.)

Зам.зав.лабораторией № 31 _____  М.А.Пороженко

Ответственный исполнитель,
к.т.н. _____  А.А.Климухин

Москва

2006 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа выполнена по хозяйственному договору № 31660 от 27.12.2005г. с ООО «Сен-Гобен Изовер Егорьевск». Целью работы было исследование изоляции воздушного шума каркасно-обшивными перегородками из гипсокартонных листов с заполнением воздушного промежутка стекловолокнистыми материалами производства ООО «Сен Гобен Изовер Егорьевск» для уточнения влияния отдельных конструктивных параметров перегородок на их звукоизоляцию.

В соответствии с техническим заданием Заказчика были испытаны 15 перегородок из гипсокартонных листов «Гипрок» толщиной 12,5 мм из поризованного гипса с объемным весом $\gamma = 720$ кг и поверхностной плотностью $m = 9$ кг/м² по металлическим каркасам из стального тонкостенного гнутого профиля производства «Албес» сечением 50/50 и 100/50 мм и деревянным каркасам.

В качестве заполнителя полости перегородок использовались стекловолокнистые материалы производства фирмы ООО «Сен- Гобен Изовер Егорьевск» маты марки КТ40 с объемным весом 12 кг/м³ и плиты КЛ37 с объемным весом 15 кг/м³.

Методика измерений

Все измерения проведены в акустических камерах НИИСФ по методике ГОСТ 27296-87. Испытуемая конструкция монтировалась в проеме между камерой высокого уровня (КВУ) и камерой низкого уровня (КНУ). Объем КВУ – 200 м³, КНУ – 112 м³, размер проема 4,3х2,5 м.

Камера низкого уровня выполнена по принципу «коробка в коробке», она установлена на отдельном фундаменте через виброизоляторы в виде резиновых кубиков и полностью отделена от конструкций камеры высокого уровня и испытываемого ограждения. Таким образом, измерения звукоизоляции проводятся без косвенной передачи звука по примыкающим конструкциям.

При проведении измерений в КВУ воспроизводился т.н. «белый шум» в третьоктавных полосах частот с помощью передающего тракта, включающего в себя: генератор белого шума 1402, третьоктавный полосовой фильтр 1615, усилитель мощности УМ 100/120 ВС и два громкоговорителя – звуковые колонки «Радуга». Измерения уровней звукового давления в третьоктавных полосах частот в камерах высокого и низкого уровня проводились с помощью измерительного тракта, состоящего из конденсаторного микрофона, спектрометра звуковых частот 2113 и самописца уровня 2306. Все приборы, кроме усилителя мощности и звуковых колонок (отечественного производства) датской фирмы

«Брюль и Кьер». Измерения уровней звукового давления в каждой камере проводились в пяти точках с последующим осреднением по каждой камере.

Величины изоляции воздушного шума в третьоктавных полосах частот определялись по формуле:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A}, \text{ дБ}$$

где L_1 – средний уровень звукового давления в КВУ, дБ;

L_2 – средний уровень звукового давления в КНУ, дБ;

S – площадь перегородки, м^2 ;

A – эквивалентная площадь звукопоглощения в КНУ, м^2 .

Для определения звукопоглощения A в камере низкого уровня измерялось время реверберации T в третьоктавных полосах частот. Величина звукопоглощения определялась по формуле:

$$A = \frac{0,163V}{T}, \text{ м}^2,$$

где V – объем камеры, м^3

T – время реверберации, с.

Измерения каждой перегородки в соответствии с требованиями стандарта проводились пять раз, средние по всем измерениям результаты округлялись до 1 дБ.

В отдельных случаях проводился дополнительный контроль с помощью шумомера, измерялись уровни звукового давления на расстоянии 2-2,5 см от испытуемой конструкции по полю перегородки и у мест примыкания по контуру перегородки. Это позволяло обнаружить слабые места в заделке контура и ликвидировать их. В одном случае (перегородка № 4) пришлось два раза после проведения измерений перегородку полностью разбирать и монтировать заново для ликвидации дефектов монтажа.

На основании измеренных частотных характеристик изоляции воздушного шума (значений звукоизоляции в третьоктавных полосах частот в диапазоне 100-3150 Гц) определялись величины индексов изоляции воздушного шума R_w , служащие для оценки звукоизоляции конструкции одним числом. Методика определения индексов R_w в СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» полностью соответствует стандарту Международной Организации по стандартизации ISO № 717, таким образом, возможно сопоставление полученных результатов с результатами любых иностранных исследовательских организаций.

Поскольку все измерения проведены в акустических камерах при отсутствии косвенной передачи звука, т.е. в несколько идеализированных условиях, в сводной таблице результатов приведены как индексы R_w в лабораторных условиях, так и индексы R'_w , ко-

торые следует ожидать в реальных условиях в зданиях. Принято считать, что индекс изоляции воздушного шума в натуральных условиях на 2 дБ ниже полученного в лаборатории.

Анализ результатов исследований

Обстоятельства сложились так, что на протяжении последних пяти месяцев лаборатория провела три работы с каркасно-обшивными перегородками с тремя Заказчиками. При этом в качестве обшивок использовались гипсокартонные листы производства ТИГИ-Кнауф из поризованного гипса с объемным весом 800 кг/м^3 , гипсоволокнистые листы Кнауф с объемным весом 1180 кг/м^3 и гипсокартонные листы Гипрок с объемным весом 720 кг/м^3 , последние и были применены в конструкциях, рассматриваемых в настоящей работе.

На рис. 1 представлены частотные характеристики изоляции воздушного шума отдельно взятых листов обшивки. При одинаковой толщине 12,5 мм поверхностная плотность m составляет ГКЛ Гипрок – 9 кг/м^2 , ГКЛ Кнауф – 10 кг/м^2 , ГВЛ – $14,7 \text{ кг/м}^2$. Мы видим, что у всех листов звукоизоляция достигает максимума в третьоктавной полосе 1600 Гц и имеет провал на частоте 3150 Гц. Это хорошо согласуется с методом расчета по своду правил СП 23-103-2003. По методике СП частота т.В (максимума частотной характеристики) для ГКЛ при $\gamma = 850\text{-}1100 \text{ кг/м}^3$ определяется как $\frac{19000}{h}$, где h – толщина лис-

та в мм $\frac{19000}{12,5} = 1520 \text{ Гц}$. Это попадает в третьоктавную полосу со среднегеометрической частотой 1600 Гц и границами 1415-1782 Гц. Частота провала частотной характеристики

$$f_c = \frac{38000}{h} = \frac{38000}{12,5} = 3040 \text{ Гц} \approx 3150 \text{ Гц}.$$

Индекс звукоизоляции у двух ГКЛ, если считать строго по СНиП, одинаков $R_w = 30 \text{ дБ}$. Но особенность индекса в том, что при его определении оценочная кривая смещается по вертикали так, чтобы сумма неблагоприятных отклонений измеренной частотной характеристики от оценочной кривой максимально приближалась к 32 дБ, но не превосходила эту величину. Составляет ли это превышение 1 или 10 дБ неважно, необходимо сдвигать оценочную кривую на 1 дБ вниз. При проведении исследований, когда мы хотим уловить небольшое влияние какого-либо параметра, мы определяем индекс R_w с точностью до 0,1 дБ.

Используя такой «неофициальный» подход получаем индекс ГКЛ Гипрок $R_w = 30,1 \text{ дБ}$; ГКЛ Кнауф $R_w = 30,8 \text{ дБ}$, ГВЛ $R_w = 33,4 \text{ дБ}$.

По СП 23-103-2003 рост звукоизоляции тонких листов пропорционален $15 \lg mf$ (m – поверхностная плотность кг/м^2 , f – частота, Гц). Исходя из этого ожидаемая разница ГКЛ Кнауф и Гипрок $15 \lg \frac{10}{9} = 0,68$ дБ (получилась по нашим результатам 0,7 дБ), разница между ГВЛ и ГКЛ Гипрок $15 \lg \frac{14,7}{9} = 3,2$ дБ очень близка разнице индексов 3,3 дБ.

По частотной характеристике гипсокартонные листы Гипрок в диапазоне до 400 Гц имеют более низкую звукоизоляцию, в диапазоне 500-1250 Гц примерно такую же, как и Кнауф, а зато в третьоктавах 1600 и 2000 Гц Гипрок даже сравнивается с ГВЛ.

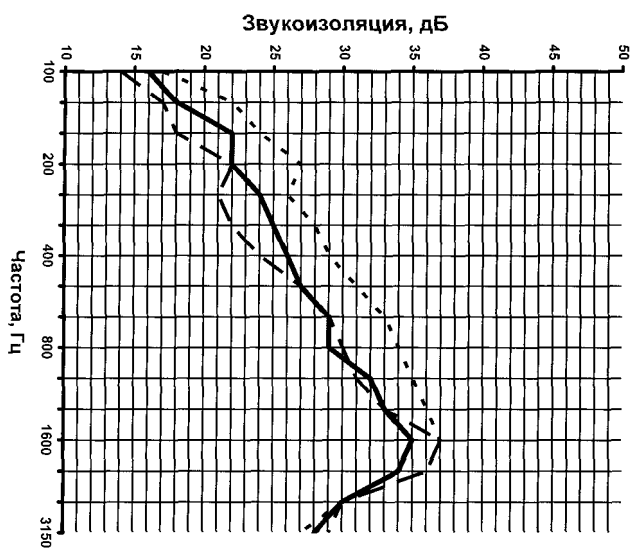
В целом можно считать, что ГКЛ Гипрок и Кнауф практически равноценны с точки зрения звукоизоляции, гипсоволокнистые листы имеют несомненное преимущество.

В качестве материала заполнения полости перегородок были испытаны стекловолоконные материалы Изовер маты КТ40 с $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$ и Изовер плиты KL37 с $\gamma = 15 \text{ кг/м}^3$. При металлическом каркасе 50 мм и двух листах Гипрок перегородка с плитами KL37 показала индекс на 1 дБ выше, чем такая же с матами КТ40. Однако сравнение частотных характеристик (перегородки 1 и 2 каталога) показывает, что преимущество более тяжелых плит KL37 отчетливо проявляется только с 250 до 800 Гц, составляя 3-5 дБ. В остальном диапазоне звукоизоляция двух конструкций или одинакова, или незначительное преимущество имеют маты КТ40.

В принципе, разница объемных весов слишком мала, чтобы существенно отразиться на звукоизоляции. Это наглядно видно из сравнения двух схожих перегородок по металлическому каркасу 100 мм, облицованному одним ГКЛ с каждой стороны (перегородки 4 и 5 каталога). Здесь при заполнении промежутка более легкими матами КТ40, мы получили индекс $R_w = 48$ дБ, на 1 дБ больше чем с плитами KL37. Правда, если подсчитать индексы с точностью до 0,1 дБ, все становится на свои места, у № 4 $R_w = 48,0$ дБ, у № 5 $R_w = 47,7$ дБ. Т.е. звукоизоляция практически одинакова. Установив это, дальнейшие испытания мы проводили только с матами КТ40.

Представляет интерес сравнить результаты аналогичных конструкций при большей разнице объемного веса материала заполнения каркасно-обшивных перегородок.

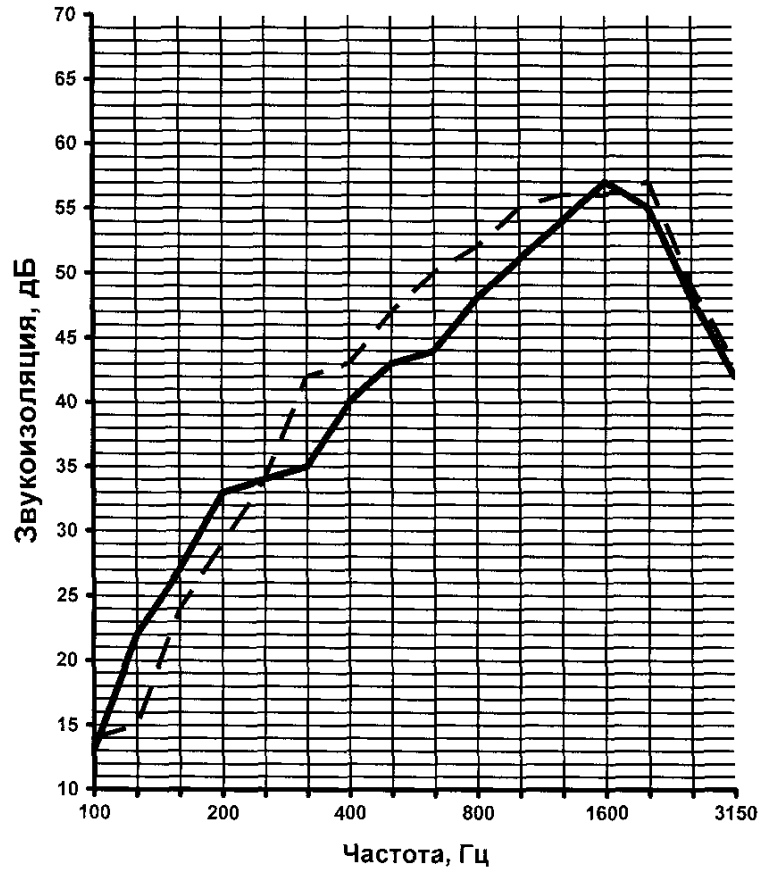
На рис.2 приведены частотные характеристики двух перегородок по металлическому каркасу 50 мм с двумя листами Гипрок и матом КТ40 и двумя листами Кнауф и минераловатной плитой «Акустик баттс» с объемным весом 40 кг/м^3 . Первая конструкция, несмотря на меньшую поверхностную плотность ($m = 18,6 \text{ кг/м}^2$ против 22 кг/м^2) имеет индекс $R_w = 43$ дБ на 1 дБ выше, чем перегородка с более тяжелыми ГКЛ и более тяжелой минватой. Причем ее преимущество имеет место только в начальном диапазоне 125-



1. ——— - ГКЛ производства ТИП-Кнауф, $m = 10 \text{ кг/м}^2$, $R_w = 30,8 \text{ дБ}$
2. - - - - - ГКЛ Липрок, $m = 9 \text{ кг/м}^2$, $R_w = 30,1 \text{ дБ}$
3. - · - · - - ГВЛ, $m = 14,7 \text{ кг/м}^2$, $R_w = 33,4 \text{ дБ}$

Рис. 1

Влияние плотности материала заполнения каркасно-обшивных перегородок



1. _____ - Каркас ПС 50/50, 2 ГКЛ Гипрок, стекловолоконный мат ИзOVER КТ40, $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, $d = 50 \text{ мм}$, $m = 18,6 \text{ кг/м}^2$, $R_w = 43,0 \text{ дБ}$
2. _ _ _ _ _ - Каркас ПС 50/50, 2 ГКЛ Кнауф, минераловатная плита «Акустик баттс», $\gamma = 40 \text{ кг/м}^3$, $d = 50 \text{ мм}$, $m = 22 \text{ кг/м}^2$, $R_w = 42,0 \text{ дБ}$

Рис. 2

200Гц, на более высоких частотах наглядно видно, что более тяжелая перегородка имеет лучшие результаты. Очевидно, при относительно небольшой толщине воздушной полости (50 мм) влияние разницы в объемном весе материала заполнения сказывается слабо.

Перегорodka с обшивками по 2 ГКЛ с каждой стороны по такому же каркасу 50 мм при ГКЛ Гипрок и мате КТ40 имеет индекс изоляции $R_w = 48$ дБ при $m = 36,6$ кг/м², в то время, как аналогичная конструкция с ГКЛ Кнауф и минераловатной плите «Акустик батс» при $m = 42$ кг/м² показала $R_w = 49$ дБ. Если же определить индексы с точностью до 0,1 дБ разница получится еще меньше 48,8 и 49,0 дБ.

Большой практический интерес представляет влияние конструктивного решения каркаса на звукоизоляцию перегородок. Каркас несомненно участвует в передаче колебаний от одной обшивки к другой, причем эта передача растет с увеличением частоты.

На рис. 3 приведены частотные характеристики звукоизоляции трех перегородок очень схожих по конструкции: 4 ГКЛ Гипрок (по 2 листа с каждой стороны), воздушный промежуток 100-120 мм заполнен матами ИзOVER КТ40 толщиной 100 мм. Разница состоит в каркасе, одинарный металлический каркас из профиля ПС 100/50 показал индекс $R_w = 53,9$ дБ. Двойной каркас из профиля ПС 50/50 с установкой стоек вплотную через эластичную пенополиэтиленовую ленту толщиной 3 мм повысил звукоизоляцию до $R_w = 59,5$ дБ, причем, как видно из рисунка, заметное увеличение звукоизоляции наблюдается начиная с частоты 200 Гц. Это наглядно иллюстрирует передачу колебаний через каркас.

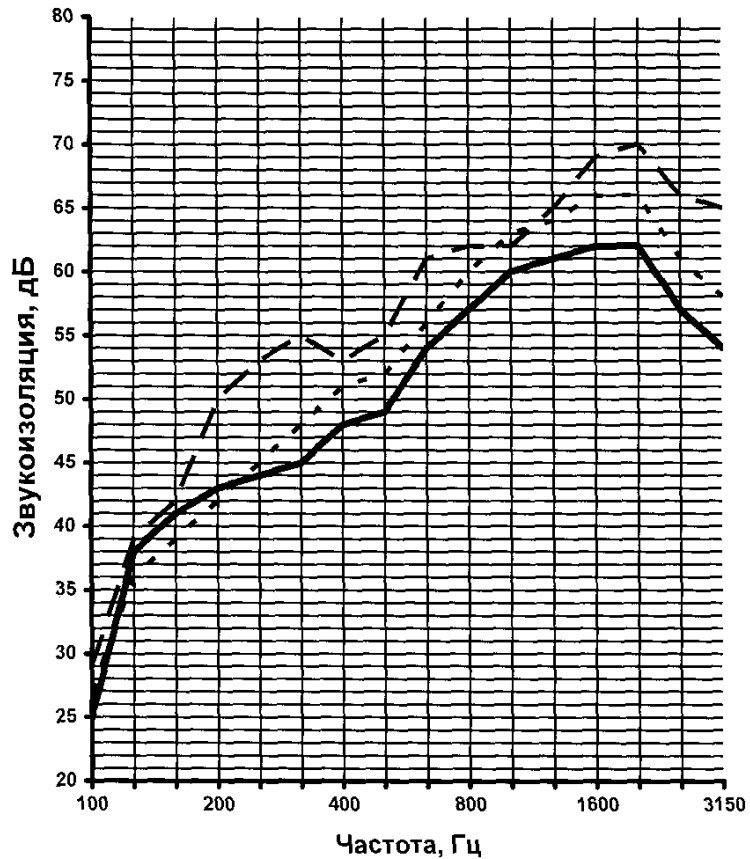
Интересно, что при смещении стоек, когда между ними не было никакого контакта звукоизоляция практически не изменилась (перегородка № 9 каталога) $R_w = 59$ дБ (точнее 59,8). Таким образом, эластичная лента в 3 мм достаточно хорошо препятствует передаче колебаний. В связи с этим измерение звукоизоляции перегородки со смещенными стойками каркаса из профиля ПС 100/50 не проводилось.

Наконец, в третьей конструкции каркасы установлены с зазором 20 мм, при этом стойки соединены попарно кусками ГКЛ для повышения жесткости конструкции. Это усилило передачу колебаний через каркас и индекс снизили до $R_w = 55,1$ дБ.

В ходе выполнения работы были также исследованы перегородки с деревянным каркасом.

Влияние каркаса на звукоизоляции каркасно-обшивной перегородки.

Все перегородки из четырех гипсокартонных листов Гипрок с заполнением матами КТ40 толщиной 100 мм, поверхностная плотность $m = 37,2 \text{ кг/м}^2$



1. _____ - Каркас из металлического профиля ПС100/50, $R_w = 53,9 \text{ дБ}$
2. _____ - Двойной каркас из металлического профиля ПС 50/50, стойки вплотную через ППЭ ленту 3 мм, $R_w = 59,5 \text{ дБ}$
3. - - - - - Двойной каркас из металлического профиля ПС 50/50, с зазором 20 мм, стойки скреплены попарно, $R_w = 55,1 \text{ дБ}$

Рис.3

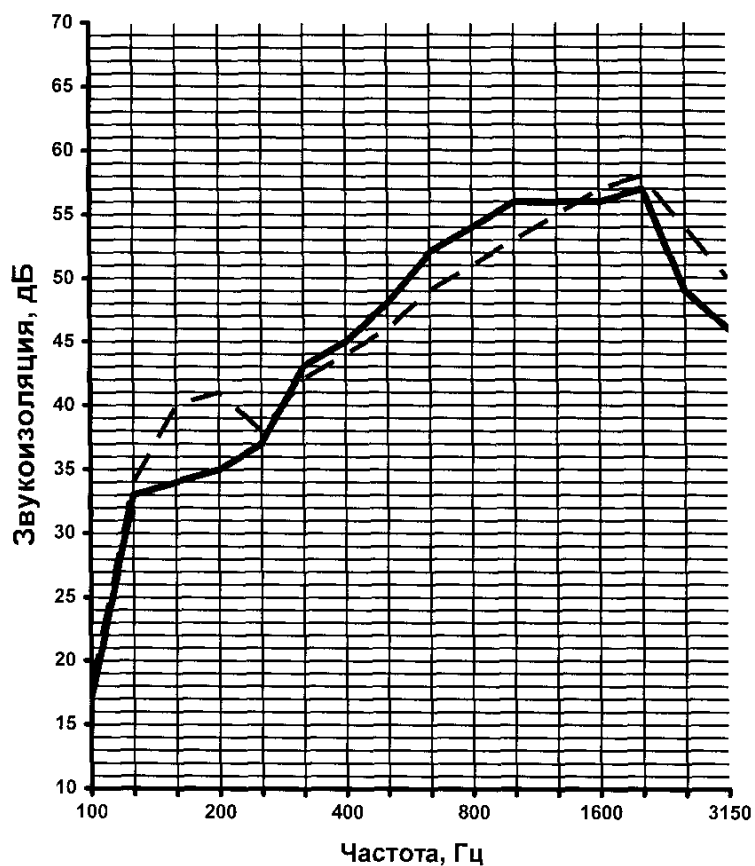
Перегородка из двух листов Гипрок по каркасу из бруска 60x40 мм показала такую же звукоизоляцию, как и с металлическим каркасом 50/50 (№№1 и 15) $R_w = 43$ дБ, однако по частотной характеристике наблюдается некоторое различие. На низких частотах до 200 Гц перегородка с деревянным каркасом выше по звукоизоляции за счет увеличения жесткости конструкции, на высоких частотах она на 5-6 дБ хуже из-за увеличенной передачи колебаний через каркас.

Такая же картина наблюдается и при промежутке 100 мм с металлическим и 90 мм с деревянным каркасом (рис.6). Здесь увеличение звукоизоляции на низких частотах при деревянном каркасе приводит к более высокой изоляции по интегральной оценке индексом, $R_w = 49,0$ дБ (при ПС 100/50 $R_w = 48,0$ дБ), несмотря на некоторое снижение на высоких частотах.

Для проверки эффективности полного разобщения деревянного каркаса была выполнена перегородка из двух отдельных деревянных каркасов с зазором 10 мм, обшитых по 2 ГКЛ Гипрок с каждой стороны, промежутки 100 мм заполнены матами КТ40. Частотные характеристики звукоизоляции представлены на рис.7. При одинаковой поверхностной плотности $37,2$ кг/м² и практически одинаковой толщине 150 мм звукоизоляция при двойном деревянном каркасе $R_w = 56,0$ дБ значительно выше, чем при одинарном деревянном ($R_w = 51,0$ дБ) и одинарном металлическом каркасе ($R_w = 53,9$ дБ). Однако, при этом она не достигает показателя при двойном металлическом каркасе $R_w = 59,5$ дБ.

Влияние каркаса на звукоизоляцию каркасно-обшивных перегородок

Перегордки из двух ГКЛ Гипрок, заполнение стекловолоконистые маты КТ40
толщиной 100 мм

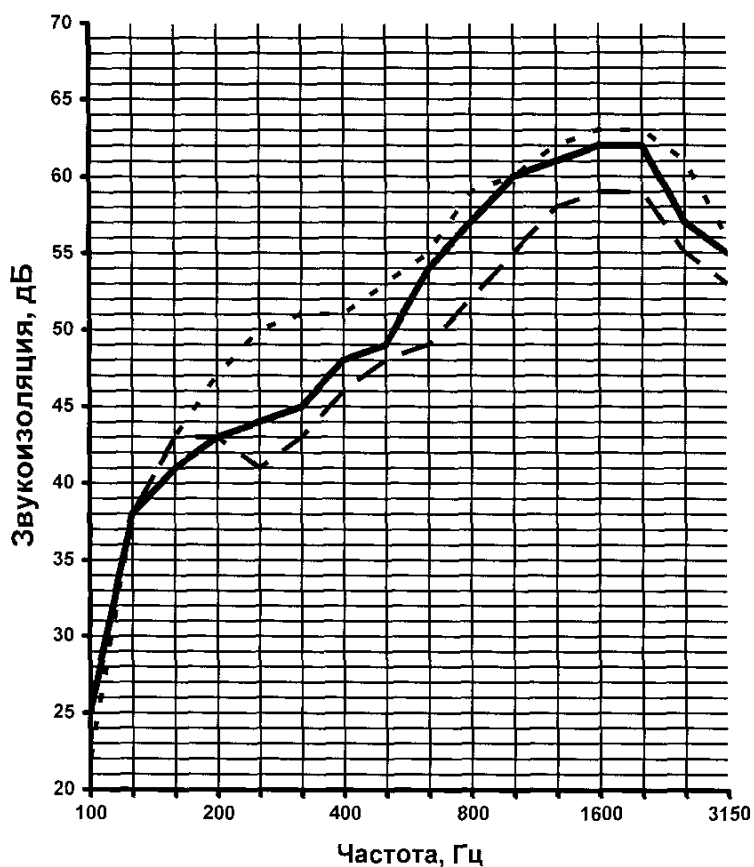


1. _____ - Металлический каркас ПС 100/50, $m = 19,2 \text{ кг/м}^2$, $R_w = 48,0 \text{ дБ}$
2. _____ - Деревянный каркас 90/40, $m = 19,2 \text{ кг/м}^2$, $R_w = 49,0 \text{ дБ}$

Рис.4

Влияние каркаса на звукоизоляцию каркасно-обшивной перегородки

Все перегородки из четырех ГКЛ Гипрок, заполнение – стекловолоконные маты КТ40 толщиной 100 мм



1. _____ - Каркас 100/50, $m = 37,2 \text{ кг/м}^2$, $R_w = 53,9 \text{ дБ}$
2. _____ - Деревянный каркас 90/40, $m = 37,2 \text{ кг/м}^2$, $R_w = 51,0 \text{ дБ}$
3. - - - - - Двойной деревянный каркас с зазором 10 мм ($d = 100 \text{ мм}$),
 $m = 37,2 \text{ кг/м}^2$, $R_w = 56,0 \text{ дБ}$

Рис.5

ВЫВОДЫ

1. При каркасе ПС 50/50 у перегородок с обшивками из двух и четырех гипсокартонных листов изоляция воздушного шума при заполнении полости стекловолокнистыми матами КТ40 и плитами КЛ37 с объемным весом 12 и 15 кг/м³ мало чем отличается от конструкций при использовании минераловатных плит с объемным весом 40 кг/м³.
2. При каркасе ПС 100/50 у перегородок с обшивками из двух и четырех гипсокартонных листов при заполнении полости стекловолокнистыми материалами типа КТ40 и КЛ37 звукоизоляция на 3-4 дБ ниже, чем при заполнении минераловатными плитами с объемным весом 40 кг/м³ и близка к звукоизоляции при заполнении половины полости такими минераловатными плитами.
3. При двойном каркасе из профилей ПС 50/50 и ПС 100/50 с двумя и четырьмя ГКЛ звукоизоляция перегородок примерно одинакова при использовании ИзOVER КТ40 и минераловатных плит с объемным весом 40 кг/м³.
4. Каркас из тонкостенного гнутого металлического профиля обеспечивает некоторое преимущество по звукоизоляции по сравнению с деревянным.
5. При применении двойных каркасов из металлического тонкостенного гнутого профиля прокладка из эластичной ленты из пенополиэтилена толщиной 3 мм между стойками двух каркасов обеспечивает снижение передачи колебаний от одной обшивки к другой, такое же, как и при смещении стоек двух каркасов. Крепление стоек двойного металлического каркаса с зазором между собой попарно кусками ГКЛ приводит к снижению звукоизоляции порядка 4 дБ по интегральной оценке индексом.
6. Результаты проведенных исследований приведены в сводной таблице индексов изоляции воздушного шума каркасно-обшивными перегородками и каталоге акустических характеристик данных перегородок – приложении к отчету. Из 19 конструкций каталога 4 не были испытаны, их характеристики приняты по интерполяции, например, конструкции с каркасом из профиля ПС 75/50 занимают промежуточное положение между перегородками с каркасом 50/50 и 100/50.

Таблица 1

Индексы изоляции воздушного шума каркасно-обшивными перегородками из ГКЛ
Гипрок с заполнением стекловолокнистыми материалами фирмы «Сен-Гобен Изовер
Егорьевск»

№№	Индекс перегородки	Конструкция	Каркас	Заполнение материал, толщина, мм	R_w	R'_w
1	ОС101	Одинарный металлический каркас обшитый одним ГКЛ с каждой стороны	ПС 50/50	КТ40, 50	43	41
2			ПС 50/50	KL37, 50	44	42
3			ПС 75/50	КТ40, 75	45	43
4			ПС 100/50	КТ40, 100	48	46
5			ПС 100/50	KL37, 100	47	45
6	ОС202	Одинарный металлический каркас обшитый двумя ГКЛ с каждой стороны	ПС 50/50	КТ40, 50	48	46
7			ПС 75/50	КТ40, 75	50	48
8			ПС 100/50	КТ40, 100	53	51
9	ДС202	Двойной металлический каркас обшитый двумя ГКЛ с каждой стороны	2 ПС 50/50	КТ40, 2x50	59	57
10			2 ПС 75/50	КТ40, 2x75	60	58
11			2 ПС 100/50	КТ40, 2x100	61	59
12	ДСР202	Двойной металлический каркас со смещенными стойками, по 2 ГКЛ с каждой стороны	2 ПС 50/50	КТ40, 2x50	59	57
13	ДСР 202	Двойной металлический каркас с зазором 20 мм, по 2 ГКЛ с каждой стороны	2 ПС 50/50	КТ40, 2x50	55	53
14			2 ПС 100/50	КТ40, 2x100	58	56
15	ОД101	Деревянный каркас, обшитый одним ГКЛ с каждой стороны	ПД 60/40	КТ40, 50	43	41
16			ПД 90/40	КТ40, 100	49	47
17	ОД202	Деревянный каркас, обшитый двумя ГКЛ с каждой стороны	ПД 60/40	КТ40, 50	46	44
18			ПД 90/40	КТ40, 100	51	49
19	ДДР202	Двойной деревянный каркас с зазором 10 мм, по 2 ГКЛ с каждой стороны	ПД 50/40+ ПД 40/50	КТ40, 100	56	54

КАТАЛОГ

акустических характеристик каркасно-обшивных перегородок из гипсокартонных листов Гипрок по металлическим и деревянным каркасам с заполнением стекловолокнистыми материалами производства фирмы «Сан Гобен Изовер»

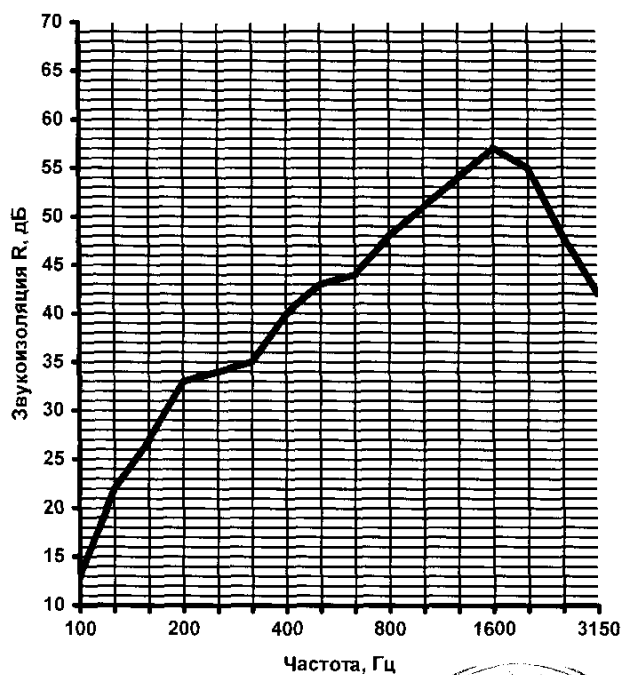
Звукоизоляция перегородки № 1. Индекс ОС101

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	13
125	22
160	27
200	33
250	34
315	35
400	40
500	43
630	44
800	48
1000	51
1250	54
1600	57
2000	55
2500	48
3150	42

Конструкция перегородки: Металлический профиль ПС 50/50 мм, 2 гипсокартонных листа Гуркос толщиной 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконистые маты ИзOVER КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 50 мм

Поверхностная плотность $18,6 \text{ кг/м}^2$, общая толщина 75 мм.

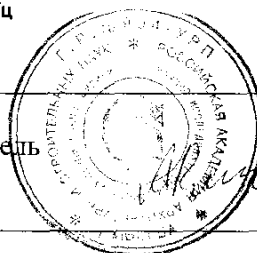
Индекс изоляции $R_w = 43 \text{ дБ}$, $R'_w = 41 \text{ дБ}$



Измерено 13.12.2005 г.

Ответственный исполнитель

Климухин А.А.



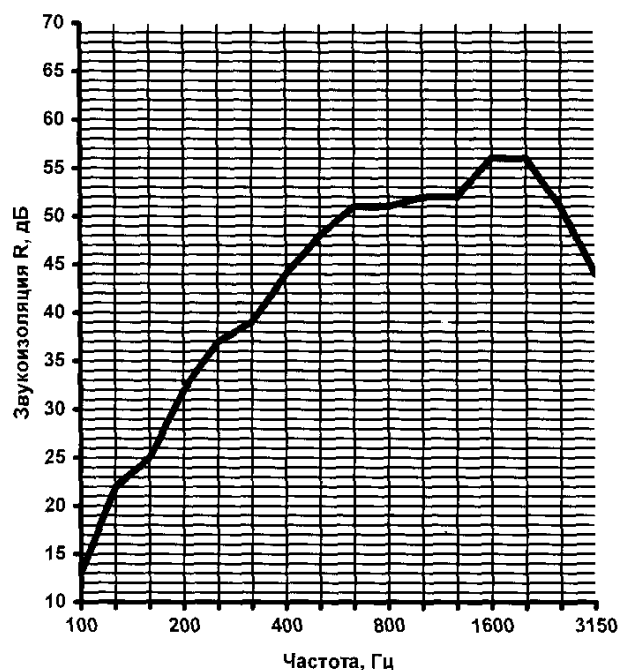
Звукоизоляция перегородки № 2. Индекс ОС101

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	13
125	22
160	25
200	32
250	37
315	39
400	44
500	48
630	51
800	51
1000	52
1250	52
1600	56
2000	56
2500	51
3150	44

Конструкция перегородки: Металлический профиль ПС 50/50 мм, 2 гипсокартонных листа Гуртос толщиной 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконные маты Изовер KL37 $\gamma = 16 \text{ кг/м}^3$, толщиной 50 мм

Поверхностная плотность $18,8 \text{ кг/м}^2$, общая толщина 75 мм.

Индекс изоляции $R_w = 44 \text{ дБ}$, $R'_w = 42 \text{ дБ}$



Измерено 14.12.2005 г.

Ответственный исполнитель

Климухин А.А.



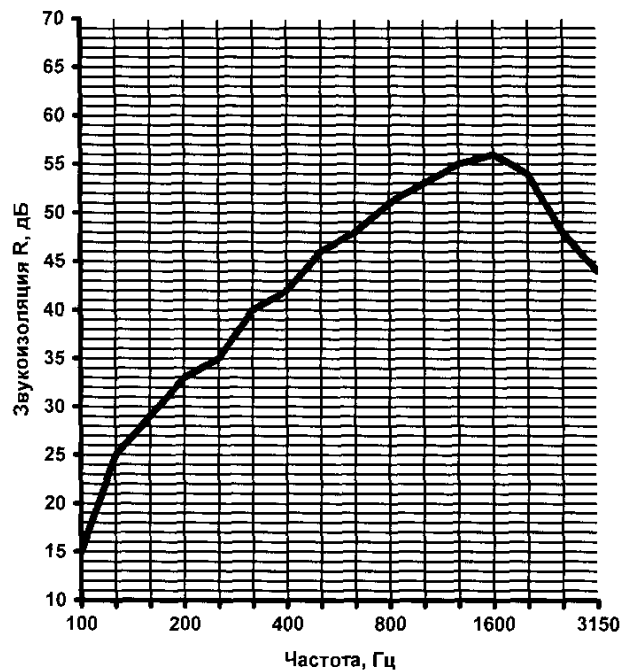
Звукоизоляция перегородки № 3. Индекс ОС101

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	15
125	25
160	29
200	33
250	35
315	40
400	42
500	46
630	48
800	51
1000	53
1250	55
1600	56
2000	54
2500	48
3150	44

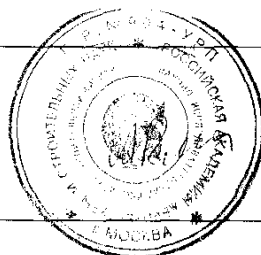
Конструкция перегородки: Металлический профиль ПС 75/50 мм, 2 гипсокартонных листа Гуркос толщиной 12,5 мм, $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконные маты Изовер КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 75 мм

Поверхностная плотность 18,9 кг/м^2 , общая толщина 100 мм.

Индекс изоляции $R_w = 45 \text{ дБ}$, $R'_w = 43 \text{ дБ}$



Ответственный исполнитель



Климухин А.А.

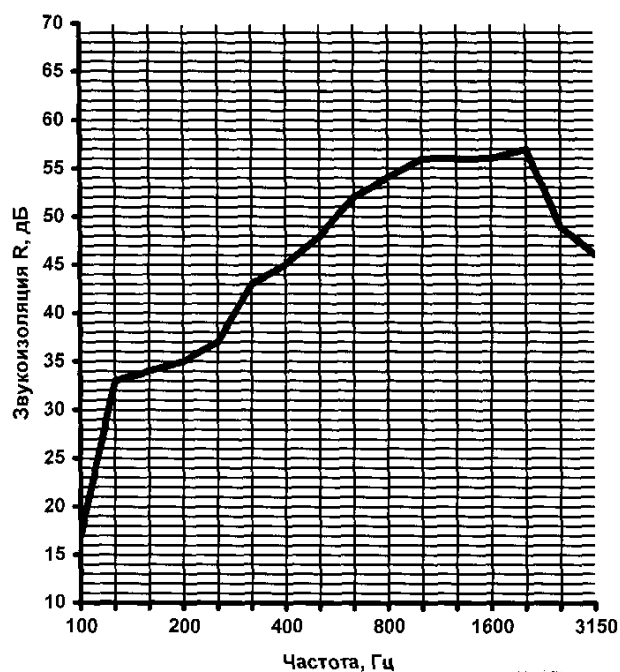
Звукоизоляция перегородки № 4. Индекс ОС101

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	17
125	33
160	34
200	35
250	37
315	43
400	45
500	48
630	52
800	54
1000	56
1250	56
1600	56
2000	57
2500	49
3150	46

Конструкция перегородки: Металлический профиль ПС 100/50 мм, 2 гипсокартонных листа Гуркос толщиной 12,5 мм, $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконные маты Изовер КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 100 мм

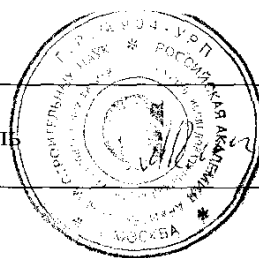
Поверхностная плотность $19,2 \text{ кг/м}^2$, общая толщина 125 мм.

Индекс изоляции $R_w = 48 \text{ дБ}$, $R'_w = 46 \text{ дБ}$



Измерено 17.01.2006 г.

Ответственный исполнитель



Климухин А.А.

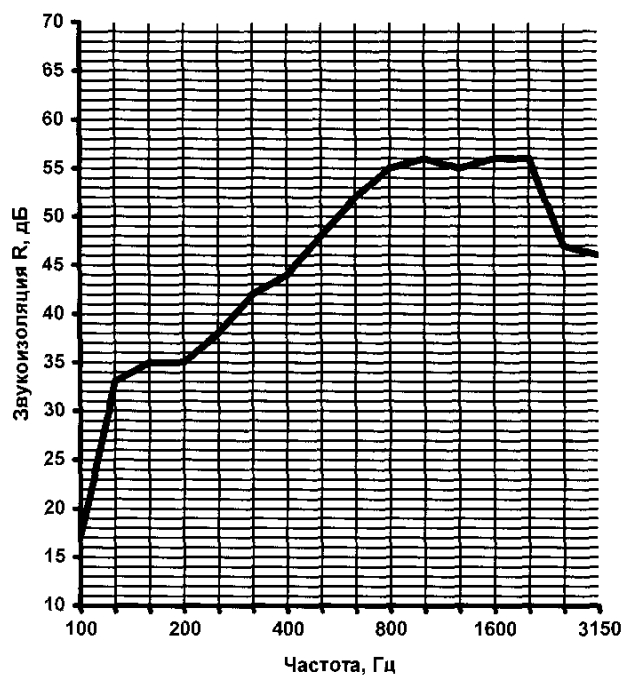
Звукоизоляция перегородки № 5. Индекс ОС101

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	17
125	33
160	35
200	35
250	38
315	42
400	44
500	48
630	52
800	55
1000	56
1250	55
1600	56
2000	56
2500	47
3150	46

Конструкция перегородки: Металлический профиль ПС 100/50 мм, 2 гипсокартонных листа Гуркос толщиной 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконные маты Изовер KL37 $\gamma = 16 \text{ кг/м}^3$, толщиной 100 мм

Поверхностная плотность $19,6 \text{ кг/м}^2$, общая толщина 125 мм.

Индекс изоляции $R_w = 47 \text{ дБ}$, $R'_w = 45 \text{ дБ}$



Измерено 12.01.2006 г.

Ответственный исполнитель

В.Киселев

Климухин А.А.



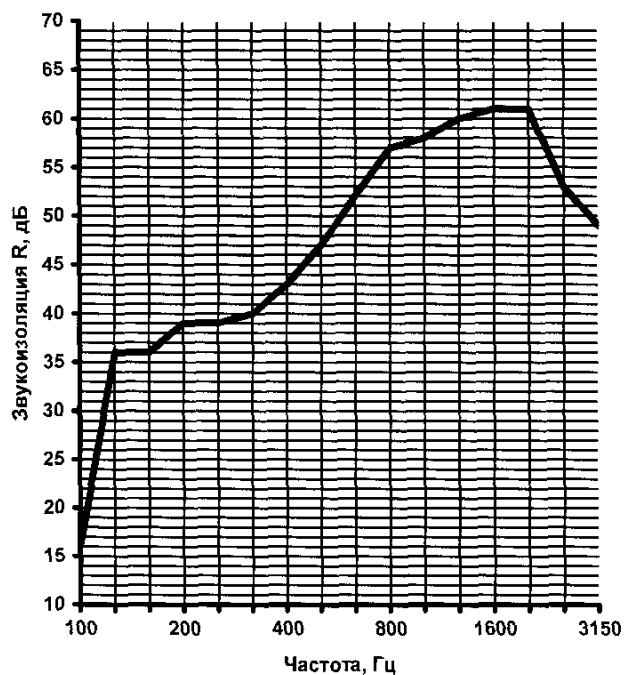
Звукоизоляция перегородки № 6. Индекс ОС202

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	16
125	36
160	36
200	39
250	39
315	40
400	43
500	47
630	52
800	57
1000	58
1250	60
1600	61
2000	61
2500	53
3150	49

Конструкция перегородки: Металлический профиль ПС 50/50 мм, 4 гипсокартонных листа Гургос толщиной 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолнистые маты Изолвер КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 50 мм

Поверхностная плотность $36,6 \text{ кг/м}^2$, общая толщина 100 мм.

Индекс изоляции $R_w = 48 \text{ дБ}$, $R'_w = 46 \text{ дБ}$



Измерено 15.12.2005 г.

Ответственный исполнитель

А.А. Климухин

Климухин А.А.



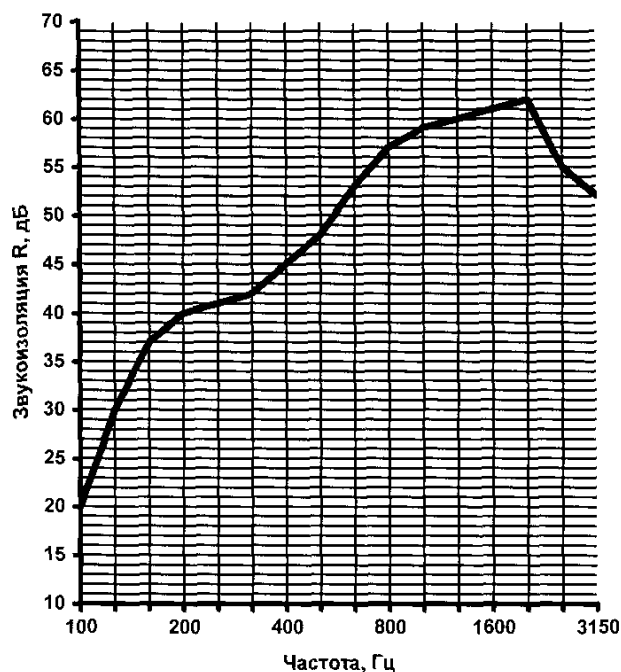
Звукоизоляция перегородки № 7. Индекс ОС202

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	20
125	30
160	37
200	40
250	41
315	42
400	45
500	48
630	53
800	57
1000	59
1250	60
1600	61
2000	62
2500	55
3150	52

Конструкция перегородки: Металлический профиль ПС 75/50 мм, 4 гипсокартонных листа Гуркос толщиной 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконные маты Изовер КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 75 мм

Поверхностная плотность $36,9 \text{ кг/м}^2$, общая толщина 125 мм.

Индекс изоляции $R_w = 50 \text{ дБ}$, $R'_{w} = 48 \text{ дБ}$



Ответственный исполнитель

А. А. Климухин



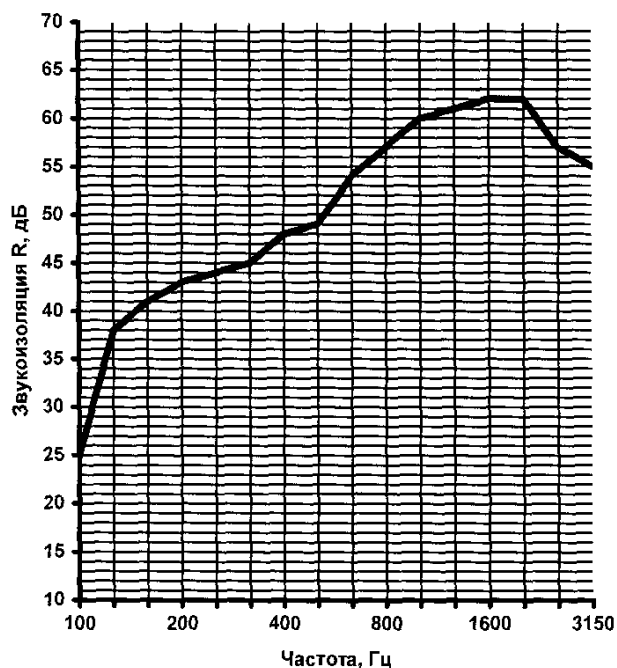
Звукоизоляция перегородки № 8. Индекс ОС202

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	25
125	38
160	41
200	43
250	44
315	45
400	48
500	49
630	54
800	57
1000	60
1250	61
1600	62
2000	62
2500	57
3150	55

Конструкция перегородки: Металлический профиль ПС 100/50 мм, 4 гипсокартонных листа Гуркос толщиной 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконные маты Изовер КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 100 мм

Поверхностная плотность $37,2 \text{ кг/м}^2$, общая толщина 150 мм.

Индекс изоляции $R_w = 53 \text{ дБ}$, $R'_w = 51 \text{ дБ}$



Измерено 18.01.2006 г.

Ответственный исполнитель

В.Климухин

Климухин А.А.



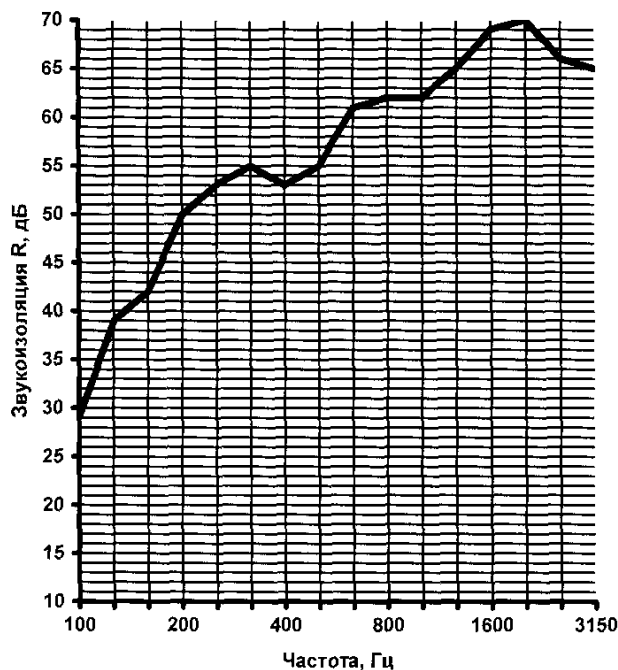
Звукоизоляция перегородки № 9. Индекс ДС202

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	29
125	39
160	42
200	50
250	53
315	55
400	53
500	55
630	61
800	62
1000	62
1250	65
1600	69
2000	70
2500	66
3150	65

Конструкция перегородки: Двойной каркас из металлического профиля ПС 50/50 мм, стойки вплотную через ППЭ ленту 3 мм, 4 гипсокартонных листа Гуркос толщиной 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконные маты ИзOVER КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 2x50 мм

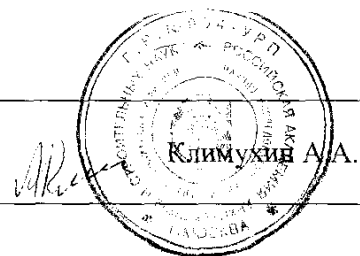
Поверхностная плотность 37,2 кг/м², общая толщина 150 мм.

Индекс изоляции $R_w = 59 \text{ дБ}$, $R'_w = 57 \text{ дБ}$



Измерено 16.12.2005 г.

Ответственный исполнитель



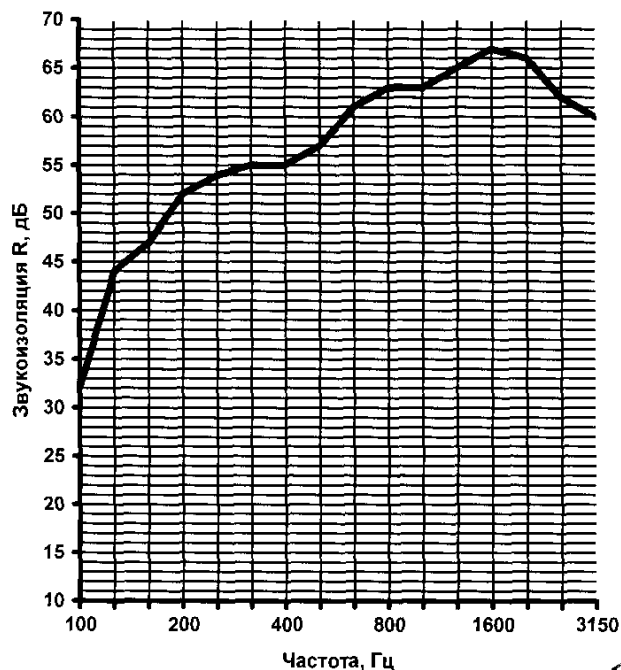
Звукоизоляция перегородки № 10. Индекс ДС202

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	32
125	44
160	47
200	52
250	54
315	55
400	55
500	57
630	61
800	63
1000	63
1250	65
1600	67
2000	66
2500	62
3150	60

Конструкция перегородки: Двойной каркас из металлического профиля ПС 75/50 мм, стойки вплотную через ППЭ ленту 3 мм, 4 гипсокартонных листа Гуркос толщиной 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконные маты Изовер КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 2x75 мм

Поверхностная плотность 37,8 кг/м², общая толщина 200 мм.

Индекс изоляции $R_w = 60 \text{ дБ}$, $R'_w = 58 \text{ дБ}$



Ответственный исполнитель

Климухин



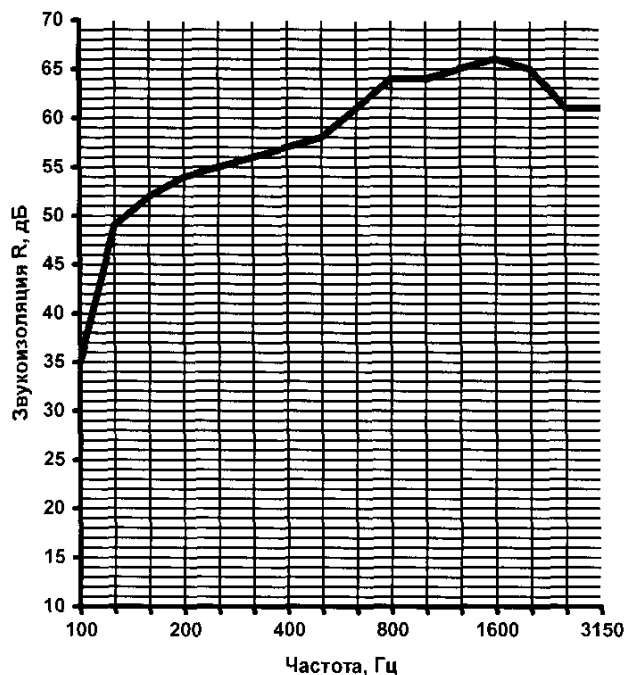
Звукоизоляция перегородки № 11. Индекс ДС202

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	35
125	49
160	52
200	54
250	55
315	56
400	57
500	58
630	61
800	64
1000	64
1250	65
1600	66
2000	65
2500	61
3150	61

Конструкция перегородки: Двойной каркас из металлического профиля ПС 100/50 мм, стойки вплотную через ППЭ ленту 3 мм, 4 гипсокартонных листа Гуркос толщиной 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконистые маты ИзOVER КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 2x100 мм

Поверхностная плотность 38,4 кг/м^2 , общая толщина 250 мм.

Индекс изоляции $R_w = 61 \text{ дБ}$, $R'_w = 59 \text{ дБ}$



Измерено 20.01.2006 г.

Ответственный исполнитель

И.И.И.

Климухин А.А.



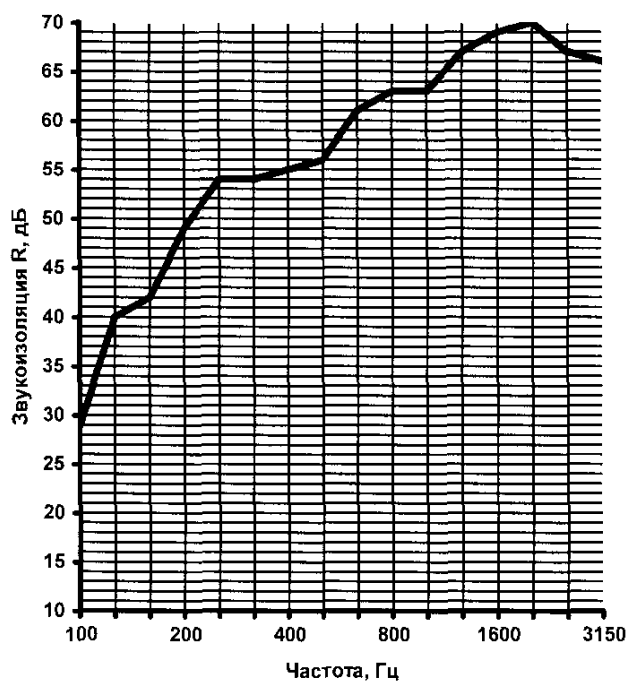
Звукоизоляция перегородки № 12. Индекс ДСР202

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	29
125	40
160	42
200	49
250	54
315	54
400	55
500	56
630	61
800	63
1000	63
1250	67
1600	69
2000	70
2500	67
3150	66

Конструкция перегородки: Двойной каркас из металлического профиля ПС 50/50 мм, стойки разнесены, 4 гипсокартонных листа Гуркос толщиной по 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконные маты ИзOVER КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 2x50 мм

Поверхностная плотность 37,2 кг/м^2 , общая толщина 150 мм.

Индекс изоляции $R_w = 59 \text{ дБ}$, $R'_w = 57 \text{ дБ}$



Измерено 20.12.2005 г.

Ответственный исполнитель

В. Рогов



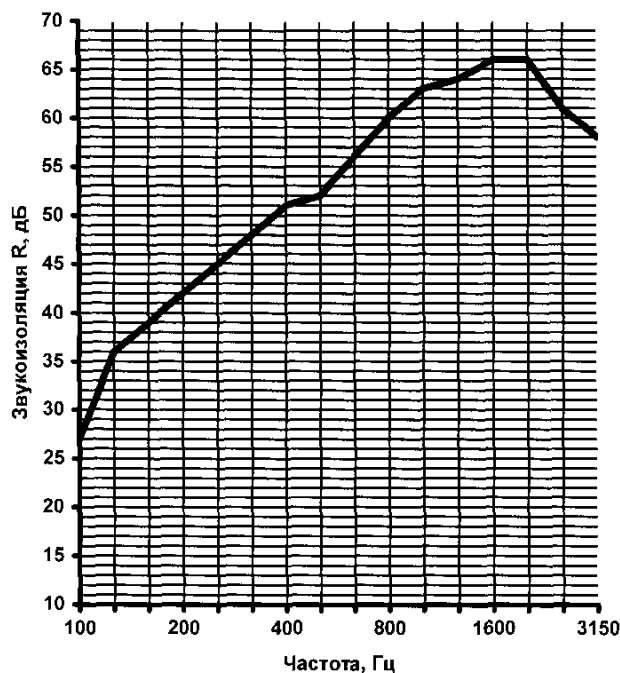
Звукоизоляция перегородки № 13. Индекс ДСР202

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	27
125	36
160	39
200	42
250	45
315	48
400	51
500	52
630	56
800	60
1000	63
1250	64
1600	66
2000	66
2500	61
3150	58

Конструкция перегородки: Двойной каркас из металлического профиля ПС 50/50 мм с 20 мм зазором, стойки соединены попарно кусками ГКЛ, 4 гипсокартонных листа Гуркос толщиной по 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконные маты ИзOVER КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 2x50 мм

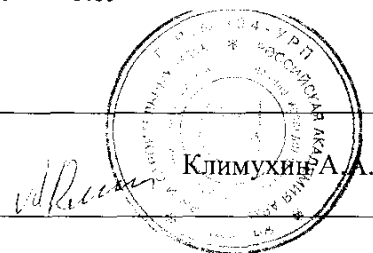
Поверхностная плотность 37,2 кг/м^2 , общая толщина 170 мм.

Индекс изоляции $R_w = 55 \text{ дБ}$, $R'_w = 53 \text{ дБ}$



Измерено 21.12.2005 г.

Ответственный исполнитель



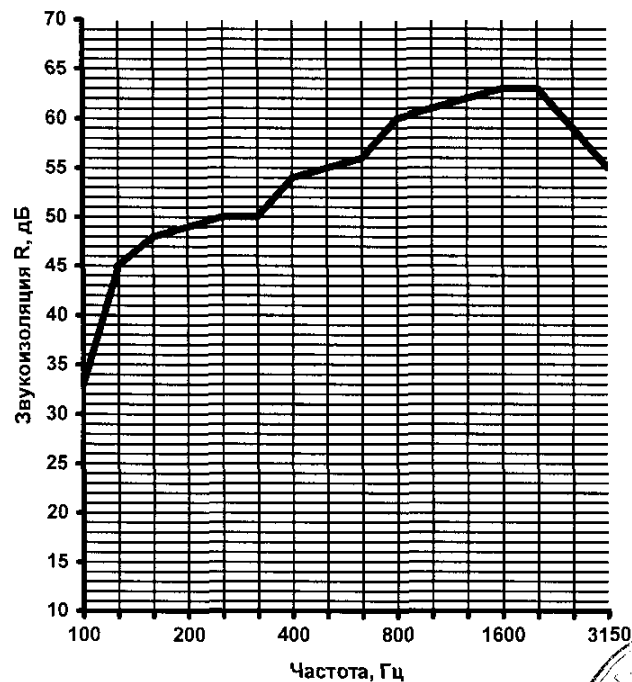
Звукоизоляция перегородки № 14. Индекс ДСР202

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	33
125	45
160	48
200	49
250	50
315	50
400	54
500	55
630	56
800	60
1000	61
1250	62
1600	63
2000	63
2500	59
3150	55

Конструкция перегородки: Двойной каркас из металлического профиля ПС 100/50 мм с 20 мм зазором, стойки соединены попарно кусками ГКЛ, 4 гипсокартонных листа Гуркос толщиной по 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконные маты ИзOVER КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 2x100 мм

Поверхностная плотность 38,4 кг/м^2 , общая толщина 270 мм.

Индекс изоляции $R_w = 58 \text{ дБ}$, $R'_w = 56 \text{ дБ}$



Ответственный исполнитель



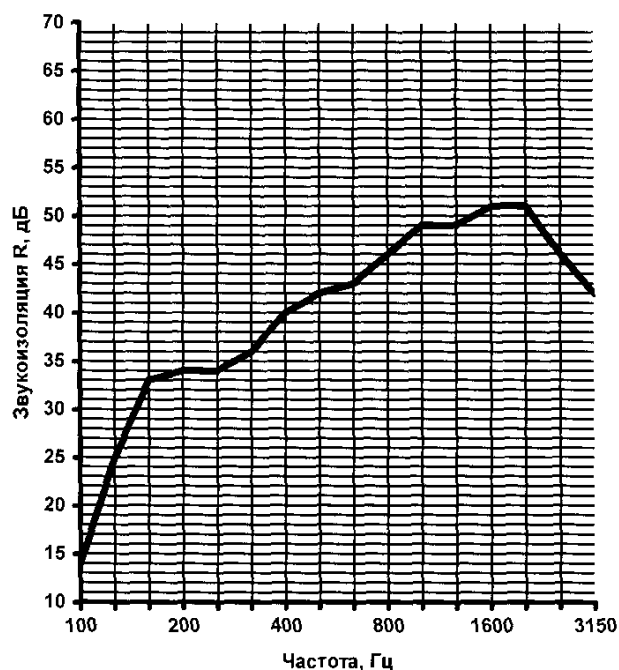
Звукоизоляция перегородки № 15. Индекс ОД101

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	14
125	25
160	33
200	34
250	34
315	36
400	40
500	42
630	43
800	46
1000	49
1250	49
1600	51
2000	51
2500	46
3150	42

Конструкция перегородки: Деревянный каркас из бруска 60/40 мм, 2 гипсокартонных листа Гуркос толщиной 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконные маты ИзOVER КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 50 мм

Поверхностная плотность $18,6 \text{ кг/м}^2$, общая толщина 85 мм.

Индекс изоляции $R_w = 43 \text{ дБ}$, $R'_w = 41 \text{ дБ}$



Измерено 24.01.2006 г.

Ответственный исполнитель

И.К.Корова



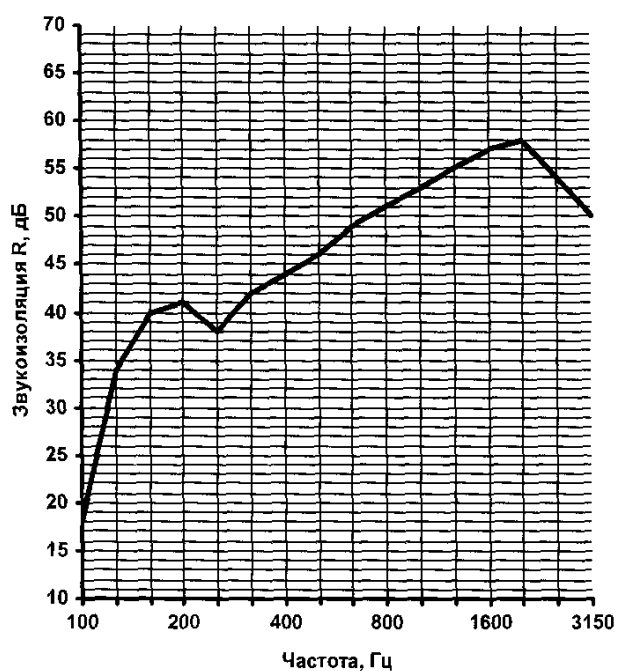
Звукоизоляция перегородки № 16. Индекс ОД101

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	18
125	34
160	40
200	41
250	38
315	42
400	44
500	46
630	49
800	51
1000	53
1250	55
1600	57
2000	58
2500	54
3150	50

Конструкция перегородки: Деревянный каркас из бруска 90/40 мм, 2 гипсокартонных листа Гуркос толщиной 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконистые маты ИзOVER КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 100 мм (обжаты до 90 мм)

Поверхностная плотность $19,2 \text{ кг/м}^2$, общая толщина 115 мм.

Индекс изоляции $R_w = 49 \text{ дБ}$, $R'_w = 47 \text{ дБ}$



Измерено
27.01.2006 г.

Ответственный исполнитель

В.Роско

Климухин А.А.



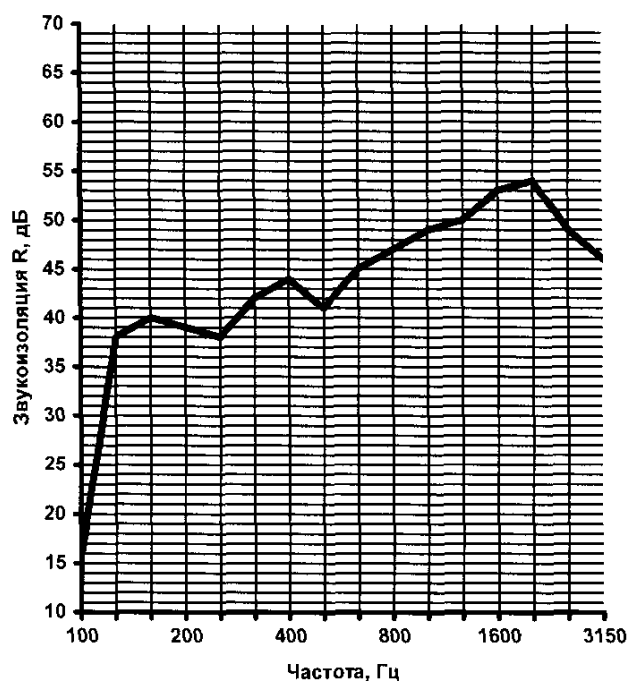
Звукоизоляция перегородки № 17. Индекс ОД202

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	16
125	38
160	40
200	39
250	38
315	42
400	44
500	41
630	45
800	47
1000	49
1250	50
1600	53
2000	54
2500	49
3150	46

Конструкция перегородки: Деревянный каркас из бруска 60/40 мм, 4 гипсокартонных листа Гуркос толщиной по 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолоконистые маты Изовер КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 50 мм

Поверхностная плотность $36,6 \text{ кг/м}^2$, общая толщина 110 мм.

Индекс изоляции $R_w = 46 \text{ дБ}$, $R'_w = 44 \text{ дБ}$



Измерено 25.01.2006 г.

Ответственный исполнитель

А.А. Климухин



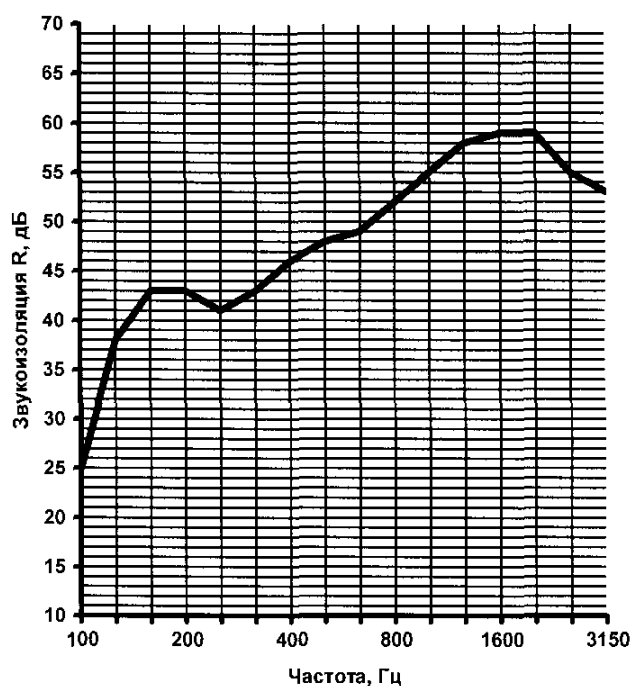
Звукоизоляция перегородки № 18. Индекс ОД202

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	25
125	38
160	43
200	43
250	41
315	43
400	46
500	48
630	49
800	52
1000	55
1250	58
1600	59
2000	59
2500	55
3150	53

Конструкция перегородки: Деревянный каркас из бруска 90/40 мм, 4 гипсокартонных листа Гуртос толщиной по 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолокнистые маты ИзOVER КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 2x50 мм (обжаты до 90 мм)

Поверхностная плотность $37,2 \text{ кг/м}^2$, общая толщина 140 мм.

Индекс изоляции $R_w = 51 \text{ дБ}$, $R'_w = 49 \text{ дБ}$



Измерено 26.01.2006 г.

Ответственный исполнитель



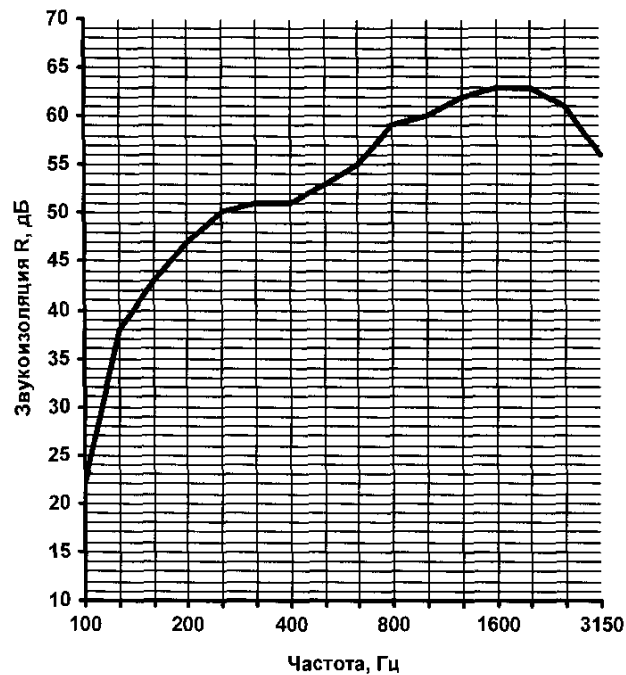
Звукоизоляция перегородки № 19. Индекс ДДР202

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	22
125	38
160	43
200	47
250	50
315	51
400	51
500	53
630	55
800	59
1000	60
1250	62
1600	63
2000	63
2500	61
3150	56

Конструкция перегородки: Двойной деревянный каркас из брусков 50/40 мм с зазором 10 мм (50-10-40 мм по толщине, 4 гипсокартонных листа Гуркос толщиной по 12,5 мм $\gamma = 720 \text{ кг/м}^3$, стекловолкнистые маты Изовер КТ40 $\gamma = 12 \text{ кг/м}^3$, толщиной 2x50 мм

Поверхностная плотность 37,2 кг/м², общая толщина 150 мм.

Индекс изоляции $R_w = 56 \text{ дБ}$, $R'_w = 54 \text{ дБ}$



Измерено 27.01.2006 г.

Ответственный исполнитель

Климухин А.А.

