

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

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



Т.Л.Осипов

**ОТЧЕТ**  
НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКУЮ РАБОТУ

по теме: «Исследовать звукоизолирующие качества каркасно-обшивных перегородок с обшивками из армированной цементной плиты - «аквапанель»

(х/д № 31730 от 09.10.06 г.)

Зам. зав. лабораторией № 31 \_\_\_\_\_ М.А.Пороженко

Вед. научный сотрудник,

к.т.н.

Старший научный сотрудник \_\_\_\_\_ В.Л.Анджелов  
Н.А.Минаева

Москва

2007 г.

Настоящая работа выполнена по х/д № 31730 с ООО «Кнауф Сервис» в соответствии с техническим заданием, согласованным с Заказчиком.

Измерялась изоляция воздушного шума 7 каркасно-обшивных перегородок с полным или частичным заполнением воздушной прослойки стекловатой. Часть перегородок выполнена на металлическом каркасе, а часть перегородок – на деревянном каркасе.

Металлический каркас выполнялся из тонкостенного оцинкованного стального профиля фирмы КНАУФ по ТУ 1121-004-04001508-2003. Деревянный каркас выполнялся из брусков сечением 60х60 мм. В качестве обшивки применялись армированные цементные плиты «АКВАПАНЕЛЬ–внутренняя». Изготовитель плит - фирма “Knauf USG Systems GmbH & Co. KG” (Германия).

В качестве звукоизоляционного слоя использованы теплозвукоизоляционные материалы марки Knauf Insulation Thermo Acoustic Slab-035, толщиной 50 мм, выпускаемые по ТУ 5763-001-73090654-2005. В перегородках могут также использоваться материалы с аналогичными параметрами по указанным техническим условиям:

- Knauf Insulation Thermo Slab-037;
- Knauf Insulation Thermo Roll-037;
- Knauf Insulation Thermo Double Roll-037

или другие теплозвукоизоляционные материалы с аналогичными параметрами и характеристиками.

Измерения проводились в акустических камерах НИИСФ по методике ГОСТ 27296-87. Испытуемая конструкция перегородки монтировалась в проеме между камерой высокого уровня (КВУ) и камерой низкого уровня. Объем КВУ – 200 м<sup>3</sup>, КНУ – 112 м<sup>3</sup>, размер проема 4,3х2,5 м. Камера низкого уровня выполнена по принципу «коробка в коробке» на отдельных фундаментах с резиновыми виброизоляторами и отделена от испытываемого ограждения и конструкций камеры высокого уровня. Таким образом, измерения проводятся без косвенной передачи звука по примыкающим конструкциям.

При проведении измерений в КВУ воспроизводился белый шум в третьоктавных полосах частот с помощью передающего тракта, включавшего в себя: генератор белого шума 1402, третьоктавный полосовой фильтр тип 1615, усилитель мощности УМ-100 и два громкоговорителя – колонки «Радуга». Измерения уровней звукового давления в камерах высокого и низкого уровня проводились с помощью измерительного тракта, состоящего из измерительного микрофона, спектрометра звуковых частот 2113 и самописца уровня 2306. Все приборы, кроме усилителя мощности и звуковых колонок фирмы «Брюль и Кьер» (Дания). Измерения в каждой камере проводились в пяти точках с осреднением по каждой камере.

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

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A}, \text{ дБ} \quad (1)$$

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

$L_2$  – средний уровень звукового давления в КНУ, дБ;

$S$  – площадь перегородки,  $\text{м}^2$ ;

$A$  – эквивалентная площадь поглощения в КНУ,  $\text{м}^2$ .

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

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

где:  $V$  – объем камеры,  $\text{м}^3$ ;

$T$  – время реверберации, с.

### Результаты измерений

Индексы изоляции воздушного шума ( $R_w$ ) измеренных конструкций, а также индексы, полученные расчетным путем приведены в табл. 1.

В этой же таблице приведены результаты измерений одного слоя обшивки из плит «АКВАПАНЕЛЬ–внутренняя». Частотная характеристика звукоизоляции одного слоя плит указывает на то, что частота волнового совпадения этой плиты толщиной 12,5 мм находится в области частоты 2500 Гц. Причем спад на этой частоте весьма значительный, что подтверждается результатами и других измерений. Индексы изоляции измеренных конструкций таковы, что они могут найти применение, как в жилых зданиях (перегородки между ванной комнатой и туалетом, между кухней и туалетом и т.д.), так и в зданиях другого назначения (административных, общественных и т.д.).

Таблица 1

Индексы звукоизоляции перегородок  
с обшивками из плит «АКВАПАНЕЛЬ–внутренняя»

Конструктивная схема перегородки	Общая толщина, мм	Размеры элементов перегородки, мм		Толщина звукоизоляционного материала, мм	Индекс изоляции воздушного шума, $R_w$ , дБ	Метод определения звукоизоляции
		толщина обшивки, мм	ширина каркаса, мм			
С 381	75	12,5	50	50	44	Изм.
	100	12,5	75		46	расчет
	125	12,5	100		48	расчет
С 382	100	12,5x2	50		50	Изм.
	125	12,5x2	75		51	расчет
	150	12,5x2	100		53	расчет
С 385.1	130	12,5	105		55	Изм.
	180	12,5	155		57	расчет
	230	12,5	205		58	расчет
С 385.2	155	12,5x2	105		58	расчет
	205	12,5x2	155		58	расчет
	255	12,5x2	205		59	расчет
С 386.1	≥200	12,5	≥170		56	Изм.
С 386.2	≥220	12,5x2	≥170		56	Изм.
С 388	85	12,5	60		43	Изм.
С 389	110	12,5x2	60		48	Изм.
АКВАПАНЕЛЬ-внутренняя толщиной 12,5 мм (один слой в 12,5 мм)					31	Изм.

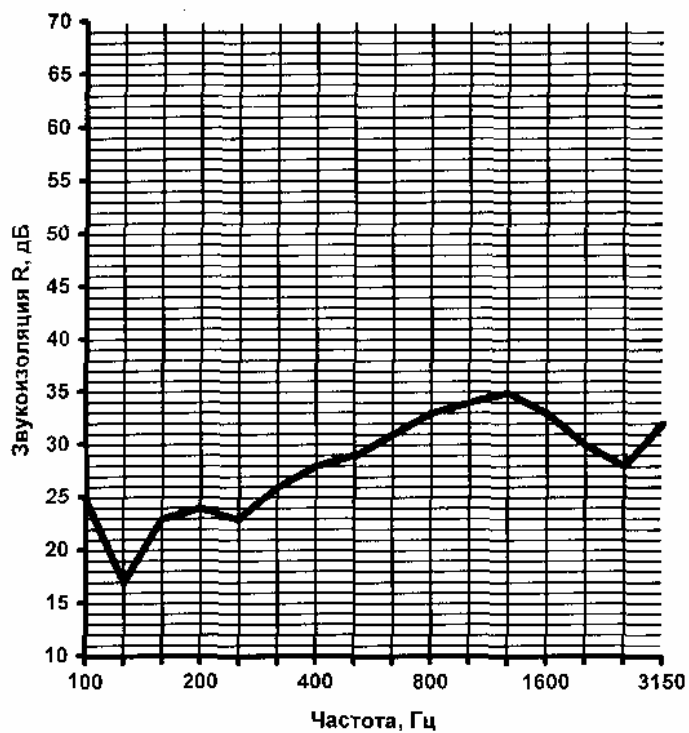
## Звукоизоляция обшивки из плит «АКВАПАНЕЛЬ-внутренняя»

Частота, Гц	Звукоизоляция, ДБ
100	25
125	17
160	23
200	24
250	23
315	26
400	28
500	29
630	31
800	33
1000	34
1250	35
1600	33
2000	30
2500	28
3150	32

**Конструкция:** обшивка - 1 лист

**Индекс изоляции  $R_w$**  = 31 ДБ.

Масса плиты 15 кг/м<sup>2</sup>, общая толщина 12,5 мм.

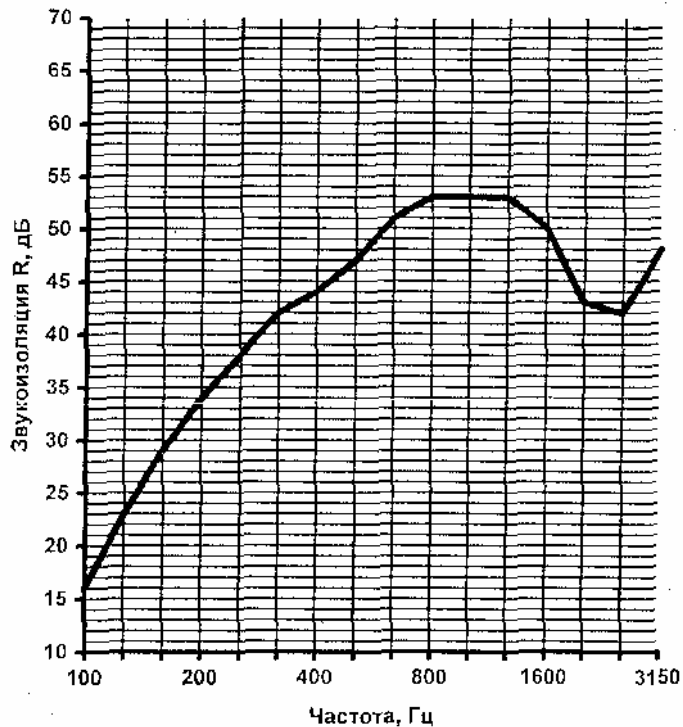


### Звукоизоляция каркасно-обшивной перегородки С 381 на металлическом каркасе

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	16
125	23
160	29
200	34
250	38
315	42
400	44
500	47
630	51
800	53
1000	53
1250	53
1600	50
2000	43
2500	42
3150	48

**Конструкция перегородки:** общая толщина 75 мм,  
толщина обшивки 12,5 мм, ширина каркаса 50 мм,  
толщина звукоизоляционного материала 50 мм.

**Индекс изоляции  $R_w = 44$  дБ.**



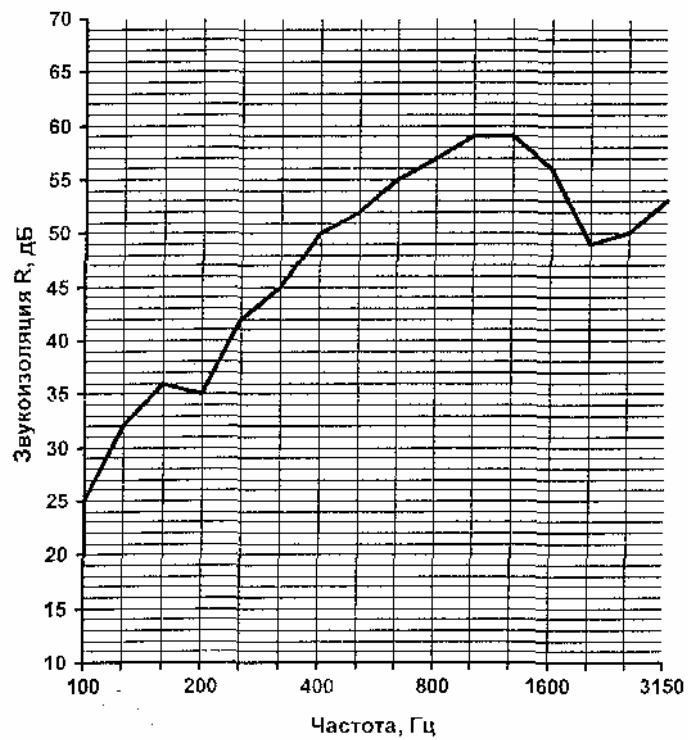
### Звукоизоляции каркасно-обшивной перегородки С 382 на металлическом каркасе

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	25
125	32
160	36
200	35
250	42
315	45
400	50
500	52
630	55
800	57
1000	59
1250	59
1600	56
2000	49
2500	50
3150	53

**Конструкция перегородки: общая толщина 100мм,**  
толщина обшивки 2х12,5 мм, ширина каркаса 50 мм,

толщина звукоизоляционного материала 50 мм.

**Индекс изоляции  $R_w$ - 50 дБ.**

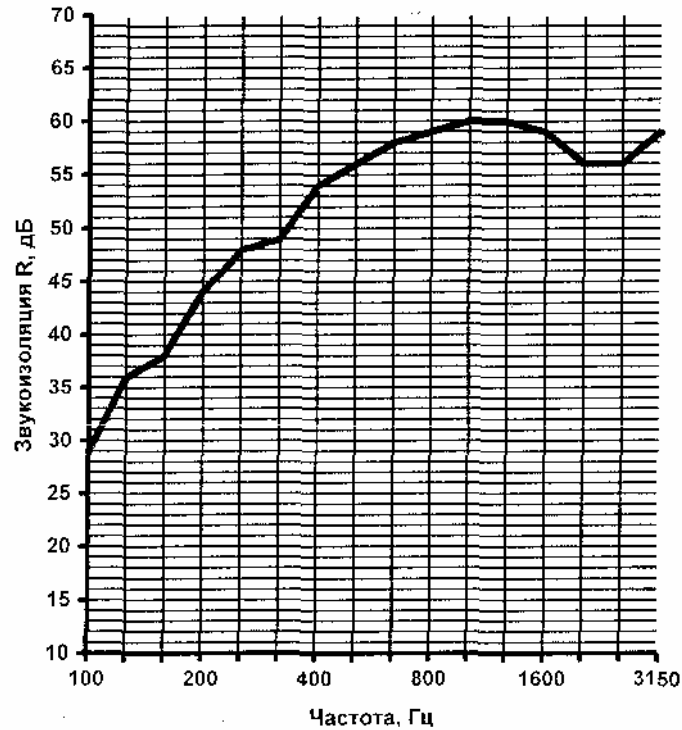


### Звукоизоляция каркасно-обшивной перегородки С 385.1 на металлическом каркасе

Частота, Гц	Звукоизоляция, ДБ
100	29
125	36
160	38
200	44
250	48
315	49
400	54
500	56
630	58
800	59
1000	60
1250	60
1600	59
2000	56
2500	56
3150	59

**Конструкция перегородки:** общая толщина 130 мм, толщина обшивки 12,5 мм, ширина каркаса 105мм. толщина звукоизоляционного материала 50 мм.

**Индекс изоляции  $R_w = 55$  дБ.**



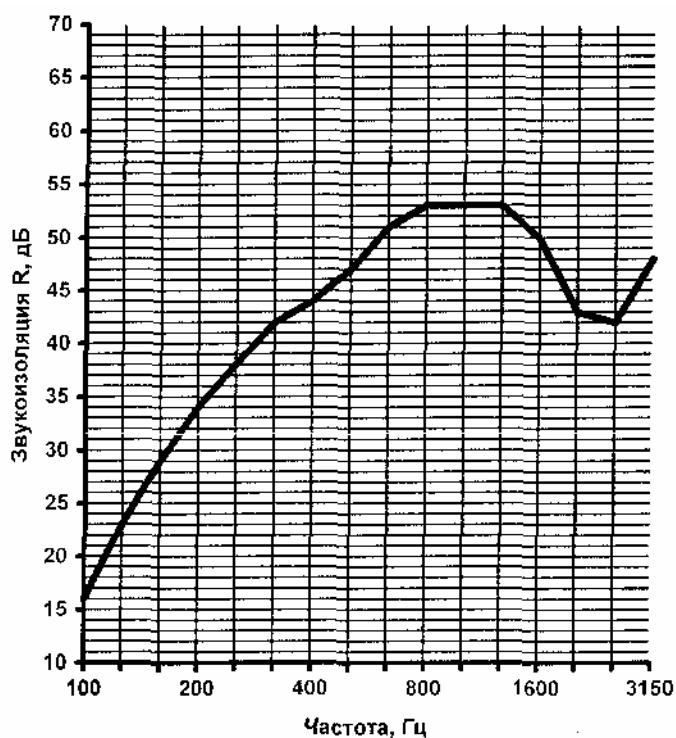


### Звукоизоляция каркасно-обшивной перегородки С 386.1 на металлическом каркасе

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	16
125	23
160	29
200	34
250	38
315	42
400	44
500	47
630	51
800	53
1000	53
1250	53
1600	50
2000	43
2500	42
3150	48

**Конструкция перегородки:** общая толщина  $\geq 200$  мм, толщина обшивки 12,5 мм, ширина каркаса  $\geq 170$  мм. толщина звукоизоляционного материала 50 мм.

**Индекс изоляции  $R_w = 50$  дБ.**

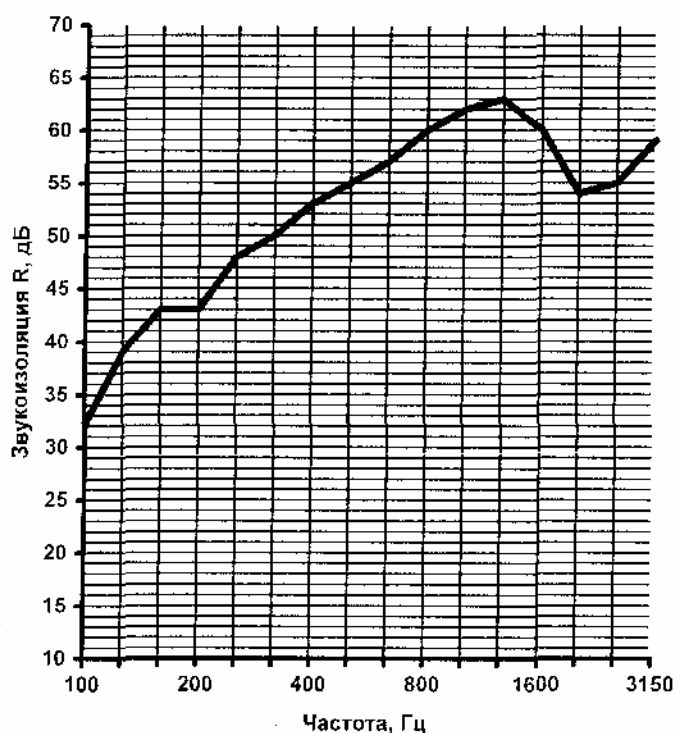


### Звукоизоляция каркасно-обшивной перегородки С 386.2 на металлическом каркасе

Частота, Гц	Звукоизоляция, ДБ
100	32
125	39
160	43
200	43
250	48
315	50
400	53
500	55
630	57
800	60
1000	62
1250	63
1600	60
2000	54
2500	55
3150	59

**Конструкция перегородки:** общая толщина  $\geq 220$  мм, толщина обшивки  $2 \times 12,5$  мм, ширина каркаса  $> 170$  мм, толщина звукоизоляционного материала 50 мм.

**Индекс изоляции  $R_w = 56$  дБ.**

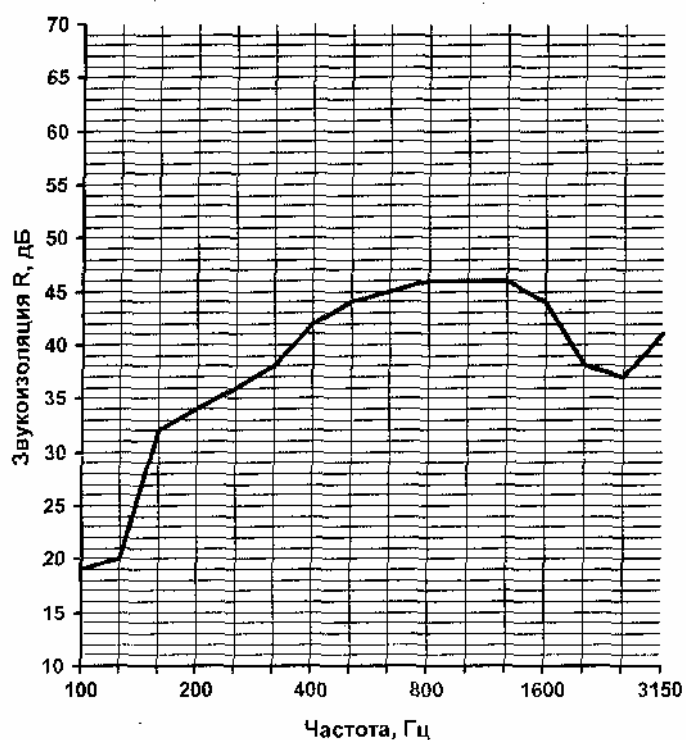


### Звукоизоляция каркасно-обшивной перегородки С 388 на деревянном каркасе

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	19
125	20
160	32
200	34
250	36
315	38
400	42
500	44
630	45
800	46
1000	46
1250	46
1600	44
2000	38
2500	37
3150	41

**Конструкция перегородки:** общая толщина 85мм,  
толщина обшивки 12,5 мм, ширина каркаса 60 мм,  
толщина звукоизоляционного материала 50 мм.

**Индекс изоляции  $R_w = 43$  дБ.**



### Звукоизоляция каркасно-обшивной перегородки С 389 на деревянном каркасе

Частота, Гц	Звукоизоляция, дБ
100	24
125	31
160	34
200	35
250	39
315	45
400	45
500	47
630	49
800	53
1000	55
1250	55
1600	53
2000	49
2500	47
3150	52

**Конструкции перегородки:** общая толщина 110 мм, толщина обшивки 2x12,5 мм, ширина каркаса 60 мм, толщина звукоизоляционного материала 50 мм.

**Индекс изоляции  $R_w = 48$  дБ.**

