



Обособленное подразделение ООО ФПГ «РОССТРО»

**ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ
(ПКТИ)**

Расчет
изоляции воздушного шума
двойных перегородок

Начальник экологического
подразделения ОП "ПКТИ"
ООО ФПГ «РОССТРО»



О.Б.Беляева

Содержание

1. Общие положения расчета.....	3
2. Результаты расчета индекса изоляции воздушного шума двойных перегородок	5
Приложение 2: Расчет звукоизоляции двойных перегородок	8

1. Общие положения расчета

Все расчеты произведены с учетом заполнения пустотного пространства минераловатным звукоизоляционным изделием на основе стекловолокна, изготовленного по технологии ECOSE на органическом связующем марок AS/AR (без применения фенол-формальдегидных и акриловых смол) с торговым наименованием «Акустическая перегородка плита», «Акустическая перегородка рулон» производства ООО «Кнауф Инсулейшн» по ТУ 5763-001-73090654-2009 с изм. 1,2,3,4.

Для двойных перегородок из стеновых панелей и блоков с воздушным промежутком использована методика «Рекомендации по обеспечению нормативной звукоизоляции ограждающих конструкций жилых зданий».

Показатель звукоизоляции $E_{в1}$ двойных ограждений с эквивалентной массой каждого элемента $m_{з1}$ и $m_{з2}$ в соответствии с «Рекомендациями» определяется по формуле:

$$E_{в1} = E_{в0} + \Delta E_{в2}$$

где $E_{в0} = 13 \lg (m_{з1} + m_{з2}) - 37$ при $m_{з1} + m_{з2} < 200 \text{ кг/м}^2$;

$E_{в0} = 23 \lg (m_{з1} + m_{з2}) - 60$ при $m_{з1} + m_{з2} > 200 \text{ кг/м}^2$;

$\Delta E_{в2}$ - поправка учитывающая влияние промежутка между элементами двойной перегородки. Поправка $\Delta E_{в2}$ определяется по таблице 2 в зависимости от величины промежутка h , мм

Соотношение между показателем звукоизоляции $E_{в1}$ и индексом изоляции воздушно-го шума R_w

$$R_w = E_{в1} + 52$$

Эквивалентная поверхностная плотность $m_з$ элементов ограждения определяется по формуле

$$m_з = K m, \text{ кг/м}^2,$$

где m - поверхностная плотность, кг/м^2 ;

K - коэффициент, учитывающий относительное увеличение изгибной жесткости ограждения из бетонов на легких заполнителях, поризованных бетонов и т.п. по отношению к конструкциям из тяжелого бетона с той же поверхностной плотностью.

Значение K определяется по таблице 1.1

Для сплошных ограждающих конструкций плотностью 1800 кг/м^3 и выше $K = 1$.

Таблица 1.1

Вид материала	Класс	Плотность, кг/м ³	K
Керамзитобетон	В 7,5	1500 - 1550	1,1
		1300 - 1450	1,2
		1200	1,3
		1100	1,4
	В 12,5 - В 15	1700 - 1750	1,1
		1500 - 1650	1,2
1350 - 1450		1,3	
1250		1,4	
Шлакопемзобетон	В 7,5	1600 - 1700	1,2
	В 12,5	1700 - 1800	1,2
Газобетон, пенобетон, газосиликат	В 5,0	1000	1,5
		800	1,6
		600	1,7
Кладка из кирпича, пустотелых керамических блоков		1500 - 1600	1,1
		1200 - 1400	1,2
Гипсобетон, гипс (в том числе поризованный или с легкими заполнителями)	В 7,5	1300	1,3
		1200	1,4
		1000	1,5
		800	1,6

Таблица 1.2

h, мм	30	40	50	60	70	80	100	120	140	160 и более
$\Delta E_{в2}$, дБ	2	3.4	4.6	5.4	6	6.4	7	7.4	7.8	8

Пример. Рассчитать индекс изоляции воздушного шума монолитной стеной толщиной 60 мм с 4-х слойной гипсокартонной обшивкой на основе 50 мм с заполнением промежутка звукопоглощающими плитами 50 мм AS

Плотность монолитного бетона 2400 кг, K = 1

плотность гипсокартона 1100 кг/м³, K = 1,45

$$m_{с1} = 2400 \times 0,06 \times 1 = 144 \text{ кг/м}^2$$

$$m_{с2} = 1100 \times 0,05 \times 1,45 = 80 \text{ кг/м}^2$$

$$E_{во} = 23 \lg (144 + 80) - 60 = -6,0 \text{ дБ}$$

По таблице 2 для толщины промежутка 50 мм определяем $\Delta E_{в2} = 4.6$ дБ

$$E_{в1} = E_{во} + \Delta E_{в2} = -6,0 + 4,6 = -1,4 \text{ дБ}$$

$$R_w = E_{в1} + 52 = -1,4 + 52 = 50,6 \text{ дБ}$$

2. Результаты расчета индекса изоляции воздушного шума двойных перегородок

В таблице 2.1 приведены сравнительные результаты натуральных измерений индекса изоляции двойных перегородок и расчетных значений по методике «Рекомендации по обеспечению нормативной звукоизоляции ограждающих конструкций жилых зданий».

В таблице 2.2 приведены результаты расчета двойных перегородок из стеновых материалов в соответствии с тех заданием к договору № 49-16-25 от 26.04.2016г.

Таблица 2.1

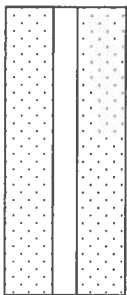
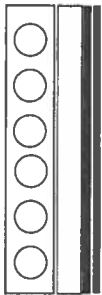
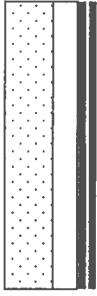
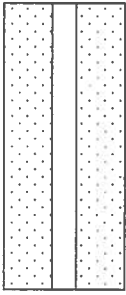
№ п/п	Конструкция перегородки	Наименование элементов	Толщина конструкции мм	Поверхностная плотность кг/м ²	R _w расчет дБ	R _w измер. дБ
1		1. <i>Siporex 88</i> 2. Промежуток 40 мм с минватой 3. <i>Siporex 88</i>	216	90	47	47
2		1. <i>ACO92</i> 2. Промежуток 40 мм с минватой 3. 2 слоя гипсокартона 2х12.5 мм	157	137	48	48
3		1. <i>Siporex 88</i> 2. Промежуток 50 мм с минватой 3. 2 слоя гипсокартона 2х12.5 мм	163	70	47	48
4		1. Гипсовые пазогребневые блоки 80 мм 2. Промежуток 60 мм с минватой 3. Гипсовые пазогребневые блоки 80 мм	220	216	53	54

Таблица 2.2

№ п/п	Наименование элементов конструкции перегородки	толщина элементов, мм	Толщина конструкции, мм	Поверхностная плотность, кг/м ²	Индекс изоляции воздушного шума Rw, дБ
Перегородки из силикатного кирпича плотностью 1900 кг/м³					
1	Силикатный кирпич 50 мм AS	120 50	290	456	57.8
	Силикатный кирпич	120			
2	Силикатный кирпич 50 мм AS	65 50	180	247	51.6
	Силикатный кирпич	65			
3	Силикатный кирпич 50 мм AS	88 50	226	334	54.7
	Силикатный кирпич	88			
4	Силикатный кирпич 50 мм AS	138 50	326	524	59.2
	Силикатный кирпич	138			
Перегородки из газобетона плотностью 600 кг/м³					
5	Блоки из газобетона 50 мм AS	100 50	250	120	49.7
	Блоки из газобетона	100			
6	Блоки из газобетона 50 мм AS	150 50	350	180	53.8
	Блоки из газобетона	150			
Перегородки из керамзитобетона плотностью 800 кг/м³					
7	Блоки из керамзитобетона (пустотные) 50 мм AS	90 50	230	144	50.9
	Блоки из керамзитобетона (пустотные)	90			
Перегородки из блоков керамических поризованных плотностью 800 - 900 кг/м³					
8	Блоки керамические поризованные 900кг/м ³ 50 мм AS	120 50	290	216	52.1
	Блоки керамические поризованные 900кг/м ³	120			
9	Блоки керамические поризованные 800кг/м ³ 50 мм AS	80 50	210	128	48.0
	Блоки керамические поризованные 800кг/м ³	80			
10	Блоки керамические поризованные 800кг/м ³ 50 мм AS	120 50	290	192	50.9
	Блоки керамические поризованные 800кг/м ³	120			

№ п/п	Наименование элементов конструкции перегородки	толщина элементов, мм	Толщина конструкции, мм	Поверхностная плотность, кг/м ²	Индекс изоляции воздушного шума Rw, дБ
Перегородки из пазогребневых гипсовых блоков плотностью 1000 - 1350 кг/м³					
11	Гипсовые влагостойкие 1100 кг/м ³	80	210	176	52.0
	50 мм AS	50			
12	Гипсовые влагостойкие 1100 кг/м ³	80	210	216	52.5
	Гипсовые обычные 1350 кг/м ³	80			
13	Гипсовые обычные 1350 кг/м ³	80	210	160	51.3
	Гипсовые обычные 1000 кг/м ³	80			
Перегородки из пазогребневых силикатных блоков плотностью 1450 кг/м³					
14	Блоки стеновые силикатные	80	210	232	52.0
	50 мм AS	50			
14	Блоки стеновые силикатные	80	210	232	52.0
	50 мм AS	50			
Перегородки из монолитного бетона плотностью 2400 кг/м³ с элементами на отnose					
16.1	Монолитный бетон	60	190	252	52.8
	50 мм AS	50			
16.2	Гипсовые обычные 1350 кг/м ³	80	190	224	52.3
	Монолитный бетон	60			
16.3	Гипсовые обычные 1000 кг/м ³	80	160	199	50.6
	Монолитный бетон	60			
17.1	ГКЛ (4x12.5)	50	210	300	54.4
	Монолитный бетон	80			
17.2	50 мм AS	50	210	272	54.0
	Гипсовые обычные 1350 кг/м ³	80			
17.3	Гипсовые обычные 1000 кг/м ³	80	180	198	52.6
	Монолитный бетон	80			
17.3	50 мм AS	50	180	198	52.6
	ГКЛ (4x12.5)	50			

Приложение 1

Расчет звукоизоляции двойных перегородок

Перегородки из силикатного кирпича плотностью 1900 кг/м ³									
1	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
		Силикатный кирпич	120	1900	1.0	228			
	50 мм AS	50				1.2	4.6	5.8	57.8
	Силикатный кирпич	120	1900	1.0	228				
Перегородки из силикатного кирпича плотностью 1900 кг/м ³									
2	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
		Силикатный кирпич	65	1900	1.0	124			
	50 мм AS	50				-5.0	4.6	-0.4	51.6
	Силикатный кирпич	65	1900	1.0	124				
Перегородки из силикатного кирпича плотностью 1900 кг/м ³									
3	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
		Силикатный кирпич	88	1900	1.0	167			
	50 мм AS	50				-1.9	4.6	2.7	54.7
	Силикатный кирпич	88	1900	1.0	167				
Перегородки из силикатного кирпича плотностью 1900 кг/м ³									
4	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
		Силикатный кирпич	138	1900	1.0	262			
	50 мм AS	50				2.6	4.6	7.2	59.2
	Силикатный кирпич	138	1900	1.0	262				
Перегородки из газобетона плотностью 600 кг/м ³									
5	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
		Блоки из газобетона	100	600	1.7	102			
	50 мм AS	50				-6.9	4.6	-2.3	49.7
	Блоки из газобетона	100	600	1.7	102				
Перегородки из газобетона плотностью 600 кг/м ³									
6	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
		Блоки из газобетона	150	600	1.7	153			
	50 мм AS	50				-2.8	4.6	1.8	53.8
	Блоки из газобетона	150	600	1.7	153				

7	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
	Блоки из керамзитобетона (пустотные) 50 мм AS	90 50	800	1.6	115	-5.7	4.6	-1.1	50.9
	Блоки из керамзитобетона (пустотные)	90	800	1.6	115				
Перегородки из блоков керамических поризованных плотностью 800 - 900 кг/м³									
8	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
	Блоки керамические поризованные 50 мм AS	120 50	900	1.2	130	-4.5	4.6	0.1	52.1
	Блоки керамические поризованные	120	900	1.2	130				
9	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
	Блоки керамические поризованные 50 мм AS	80 50	800	1.2	77	-8.6	4.6	-4.0	48.0
	Блоки керамические поризованные	80	800	1.2	77				
10	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
	Блоки керамические поризованные 50 мм AS	120 50	800	1.2	115	-5.7	4.6	-1.1	50.9
	Блоки керамические поризованные	120	800	1.2	115				
Перегородки из пазогребневых гипсовых блоков плотностью 1000 - 1350 кг/м³									
11	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
	Гипсовые влагостойкие 50 мм AS	80 50	1100	1.45	128	-4.6	4.6	0.0	52.0
	Гипсовые влагостойкие	80	1100	1.45	128				
12	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
	Гипсовые обычные монолитные 50 мм AS	80 50	1350	1.25	135	-4.1	4.6	0.5	52.5
	Гипсовые обычные монолитные	80	1350	1.25	135				

13	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
	Гипсовые пустотелые 50 мм AS	80 50	1000	1.50	120	-5.3	4.6	-0.7	51.3
	Гипсовые пустотелые	80	1000	1.50	120				
Перегородки из пазогребневых силикатных блоков плотностью 1450 кг/м³									
14	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
	Блоки стеновые силикатные 50 мм AS	80 50	1450	1.1	128	-4.6	4.6	0.0	52.0
	Блоки стеновые силикатные	80	1450	1.1	128				
Перегородки из монолитного бетона плотностью 2400 кг/м³ с элементами на отnose									
16.1	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
	Монолитный бетон 50 мм AS	60 50	2400	1.0	144	-3.8	4.6	0.8	52.8
	Гипсовые пазогребневые блоки	80	1350	1.25	135				
16.2	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
	Монолитный бетон 50 мм AS	60 50	2400	1.0	144	-4.3	4.6	0.3	52.3
	Монолитный бетон	80	1000	1.50	120				
16.3	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
	Монолитный бетон 50 мм AS	60 50	2400	1.0	144	-6.0	4.6	-1.4	50.6
	ГКЛ (4x12.5)	50	1100	1.45	80				
17.1	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
	Монолитный бетон 50 мм AS	80 50	2400	1.0	192	-2.2	4.6	2.4	54.4
	Гипсовые пазогребневые блоки	80	1350	1.25	135				
17.2	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
	Монолитный бетон 50 мм AS	80 50	2400	1.0	192	-2.6	4.6	2.0	54.0
	Гипсовые пазогребневые блоки	80	1000	1.50	120				
17.3	конструкция перегородки	толщина h, мм	плотность кг/м ³	K	m ₃	E _{в0}	ΔE _{в2}	E _{в1}	R _w
	Монолитный бетон 50 мм AS	80 50	2400	1.0	192	-4.0	4.6	0.6	52.6
	ГКЛ (4x12.5)	50	1100	1.45	80				

