

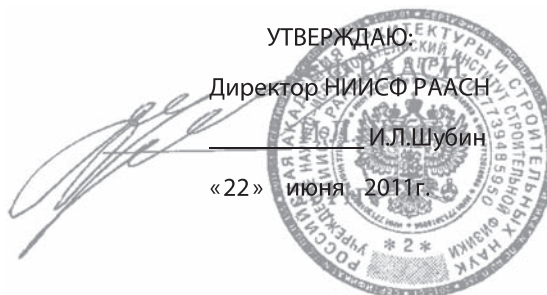


УТВЕРЖДАЮ:

Директор НИИСФ РААСН

И.Л.Шубин

«22» июня 2011г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«Оценка звукоизоляционных свойств конструкций
из цементно-стружечных плит на основе измерений
в звукомерных камерах НИИСФ РААСН»

Общие положения

Данная работа была выполнена в соответствии с договором № 31090 от 10 мая 2011 г. и техническим заданием к нему.

Цель работы заключалась в измерении и оценке изоляции воздушного и ударного шума цементно-стружечными плитами (ЦСП) по ГОСТ 26816-86. Для измерений Заказчиком были предоставлены следующие образцы:

1. Цементно-стружечная плита толщиной 10 мм и общей площадью около 11 м²
2. Цементно-стружечная плита толщиной 12 мм и общей площадью около 11 м²
3. Цементно-стружечная плита толщиной 20 мм и размерами 1,0 x 1,0 м.
4. Цементно-стружечная плита толщиной 24 мм и размерами 1,0 x 1,0 м.

Первые две плиты были предназначены для измерения изоляции воздушного шума.

Они были поочередно установлены в проеме размерами 4,3 x 2,5 м между двумя смежными по горизонтали звукомерными камерами объемом 200 и 112 м³.

Для крепления цементно-стружечных плит в проеме между камерами предварительно была смонтирована рама из деревянных брусков. Места прикрепления плит к брускам предварительно промазывались герметиком, после установки плит все швы снова тщательно промазывались герметиком, а по контуру проема все швы дополнительно заделывались уплотняющей монтажной пеной. Все этого позволило избежать проникновения звука из одной камеры в другую какими-либо побочными путями помимо основной конструкции, что повысило надежность измерений.



Две вторые плиты размерами 1,0х1,0 м были предназначены для измерения изоляции ударного шума. Они укладывались поочередно на железобетонное перекрытие толщиной 140 мм, расположенное между двумя другими смежными по вертикали звукомерными камерами размерами 240 и 107 м³. Это позволяло определять степень улучшения изоляции ударного шума перекрытием с цементно-стружечной плитой по сравнению с перекрытием без цементно-стружечной плиты.

Измерительная аппаратура

Для измерений была использована следующая аппаратура:

- образцовый источник звука типа 4224 фирмы «Брюль и Кьер» (Дания) (зав. № 1126089);
- универсальный прецизионный шумомер-анализатор спектра типа «Октава-110А» (Россия) (зав. № А060230) с предусилителем КММ 400 (за в.№ 06008) и микрофоном МК 265 (зав. № 134), соответствующий первому классу точности, и удовлетворяющий по своим метрологическим характеристикам требованиям ГОСТ 17187 [1];
- акустический калибратор типа 4230 фирмы «Брюль и Кьер» (Дания) (зав. № 298409);
- самописец уровня типа 2306 фирмы «Брюль и Кьер» (Дания) (зав. № 615905);
- стандартная ударная машина типа 3204 фирмы «Брюль и Кьер»(Дания).

Все перечисленные средства измерения имеют действующее свидетельство о гос-поверке (№ 3/340-0024-11, срок действия до 14.01.12г.), выданное Федеральным государственным учреждением «Менделеевский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (ФГУ «МЕНДЕЛЕЕВСКИЙ ЦСМ»).

Измерения проводились в соответствии с ГОСТ 27296-87 «Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций. Методы измерения» [2].

Методика измерения изоляции воздушного шума

Согласно ГОСТ 27296-87 метод измерения изоляции воздушного шума внутренними ограждающими конструкциями заключается в последовательном измерении и сравнении средних уровней звукового давления в третьоктавных полосах частот в камерах высокого и низкого уровней, разделенных испытуемым ограждением (в данном случае перегородкой из цементно-стружечной плиты).



В одной камере (в так называемой камере высокого уровня КВУ) устанавливался источник шума типа 4224, создающий широкополосный «розовый» шум высокого уровня во всем нормируемом измерительном диапазоне - третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами от 100 до 3150 Гц. Согласно ГОСТ 27296 -87 источник шума последовательно устанавливался в двух местах измерительной камеры высокого уровня - в углах, наиболее удаленных от испытываемой перегородки, на расстоянии не менее 2 м от углов и не ближе 1 м от стен камеры. При этом уровни звукового давления как в КВУ, так и в КНУ измерялись в шести точках (на каждой позиции громкоговорителя в трех точках). Точки измерений выбирались равномерно по пространству камер и отстояли не менее чем на 1 м от поверхности ограждающих конструкций и друг от друга.

При включении источника шума в камере высокого уровня возникал интенсивный шум. При этом одновременно в соседней камере (камере низкого уровня КНУ) наблюдается ослабленный шум, проникающий из камеры высокого уровня через перегородку. Степень ослабления шума зависит от звукоизоляции перегородки. Непосредственные измерения распределения уровней звукового давления в камерах высокого и низкого уровня выполнялись с помощью прецизионного шумомера-анализатора спектра типа «Октава-110А». Необходимое для расчетов звукоизоляции время реверберации в камере низкого уровня определялось на основании записей процесса реверберации на ленте самописца уровня типа 2306.

Для каждой третьоктавной полосы частот проводилось усреднение измеренных уровней звукового давления, а затем рассчитывалась изоляция воздушного шума перегородкой из цементно-стружечной плиты R , дБ, по формуле:

$$R = L_{\text{КВУ}} - L_{\text{КНУ}} + 10 \lg S/A_{\text{КНУ}},$$

где $L_{\text{КВУ}}$ и $L_{\text{КНУ}}$ – средние уровни звукового давления в камерах высокого и низкого уровней соответственно, дБ;

S – площадь испытываемой перегородки, м^2 ;

$A_{\text{КНУ}}$, м^2 , – эквивалентная площадь звукопоглощения в камере низкого уровня, определяемая по формуле $A_{\text{КНУ}} = 0,164 V / T$, где V – объем камеры низкого уровня, м^3 ; T – время реверберации в этой камере (для каждой третьоктавной частоты), с.

Найденная таким образом частотная характеристика изоляции воздушного шума перекрытием сравнивалась с оценочной кривой [4], что позволяло вычислить индекс изоляции воздушного шума R_w , дБ.



Методика измерения изоляции ударного шума

Метод измерения изоляции ударного шума перекрытием заключается в измерении приведенных уровней ударного шума под перекрытием при работе на нем стандартной ударной машины.

Если на перекрытие укладывается покрытие или дополнительные плиты (например, цементно-стружечные), то проводятся два цикла измерений - с покрытием (плитой) и без него (без нее) с последующим определением значения величины улучшения изоляции ударного шума.

При измерении изоляции ударного шума испытуемый образец (ЦСП) укладывался на перекрытие между верхней и нижней камерами в его центральной части. Стандартная ударная машина устанавливалась на испытуемый образец. Согласно ГОСТ 27296-87 размеры испытуемых образцов не должны быть меньше размеров стандартной ударной машины, т.е. не меньше 0,4 м, что в данном случае было выполнено. При работе ударной машины на верхнем перекрытии (с образцом или без него) в нижней камере (КНУ) возникал ударный шум, третьоктавные уровни которого измерялись в шести точках нижней камеры. При этом измерительные точки выбирались равномерно по камере, но не ближе 1 м от ее стен и не ближе 2 м от ее углов.

Измеренные уровни звукового давления в шести точках затем усреднялись, и по среднему значению для каждой третьоктавной полосы частот рассчитывался приведенный третьоктавный уровень ударного шума $L_{n \text{ обр.}}$ под перекрытием с образцом по формуле:

$$L_{n \text{ обр.}} = L_{\text{КНУ обр.}} + 10 \lg A_{\text{КНУ}} / A_0, \text{ дБ},$$

где $L_{\text{КНУ обр.}}$ – усредненный третьоктавный уровень звукового давления в нижней камере, дБ,

$A_{\text{КНУ}}$ – эквивалентная площадь звукопоглощения в нижней камере (КНУ), м^2 , определявшаяся на основании записей на ленте самописца уровня типа 2306 процесса реверберации в нижней камере;

$A_0 = 10 \text{ м}^2$ – стандартная площадь звукопоглощения.

Найденная таким образом частотная характеристика приведенных уровней ударного шума под перекрытием сравнивалась с оценочной кривой [4], что позволяло вычислить индекс приведенного уровня ударного шума $L_{nW \text{ обр.}}$, дБ.

После выполнения измерений с образцами (цементно-стружечными плитами размерами 1,0 x 1,0 м) было проведено измерение для случая, когда на перекрытии между камерами не было никакого образца, а ударная машина устанавливалась непосредственно



на перекрытие. При этом приведенный уровень ударного шума $L_{п \text{ без обр.}}$ под перекрытием рассчитывался по формуле:

$$L_{п \text{ без обр.}} = L_{кнУ \text{ без обр.}} + 10 \lg A_{кнУ} / A_o, \text{ дБ.}$$

Сравнение полученной частотной характеристики приведенных уровней ударного шума под перекрытием без образцов («голое железобетонное перекрытие») с оценочной кривой [4] позволило вычислить индекс приведенного уровня ударного шума $L_{пW \text{ без обр.}}$, дБ.

Сравнение частотных характеристик приведенного уровня ударного шума под перекрытием без образца и с образцом позволяло определять улучшение изоляции ударного шума. Так как все измерения проводились последовательно в один день, то температура и атмосферное давление, а следовательно, время реверберации и звукопоглощение в нижней камере практически не менялись. Поэтому улучшение изоляции ударного шума перекрытием за счет дополнительной укладки образца (цементно-стружечной плиты) можно было определять по формуле:

$$\begin{aligned} L_{п \text{ без обр.}} - L_{п \text{ обр.}} &= (L_{кнУ \text{ без обр.}} + 10 \lg A_{кнУ} / A_o) - (L_{кнУ \text{ обр.}} + 10 \lg A_{кнУ} / A_o) = \\ &= L_{кнУ \text{ без обр.}} - L_{кнУ \text{ обр.}}, \text{ дБ.} \end{aligned}$$

По этим величинам было определено улучшение индекса приведенного уровня ударного шума [3,4]: $\Delta L_{пW} = L_{пW \text{ без обр.}} - L_{пW \text{ обр.}}$.

Результаты измерений изоляции воздушного шума перегородками из цементно-стружечных плит

Результаты измерений звукоизоляции воздушного шума перегородкой из цементно-стружечных плит толщиной 10 мм представлены в таблице 1, а перегородкой 12 мм – в таблице 2. В этих таблицах приведены также измеренные третьоктавные уровни звукового давления в каждой измерительной точке как в камере высокого, так и в камере низкого уровня проведено их усреднение в соответствии с ГОСТ 27296 -87, дана поправка на влияние размеров перегородки и звукопоглощения в камере низкого уровня. Окончательный результат округлен до целых значений. В таблицах приведена также стандартная оценочная кривая звукоизоляции воздушного шума [4], на основании сравнения с которой усредненной измеренной кривой звукоизоляции по методике ГОСТ 27296-87 [2] и СП 23 - 103-2003 [4] был определен индекс изоляции воздушного шума перегородкой R_w , дБ.

Результаты измерений изоляции воздушного шума представлены также на рисунках 1 и 2 для перегородок толщиной 10 и 12 мм соответственно, а на рисунке 3 совместно для обеих перегородок.



Для перегородки из цементно-стружечных плит толщиной 10 мм индекс изоляции воздушного шума $R_w = 30$ дБ (таблица 1), а для перегородки толщиной 12 мм $R_w = 31$ дБ (таблица 2).

Из таблиц 1 и 2 и рисунков 1 и 2 видно, что кривые и индексы звукоизоляции перегородок весьма близки друг к другу.

Этого можно было ожидать с самого начала, так как толщины и поверхностные плотности данных перегородок различаются незначительно.

Следует отметить, что данные перегородки имеют низкий индекс изоляции воздушного шума ($R_w = 30 - 31$ дБ). Например, для межквартирных стен перегородок нормативный индекс равен $R_w = 50$ дБ, для межкомнатных перегородок в одной квартире $R_w = 41$ дБ, для перегородок между кабинетами в офисах $R_w = 49$ дБ и т.д. [3].

Однако, если подобные плиты применить в составной конструкции – две плиты на некотором расстоянии друг от друга, промежуток между ними заполнен звукопоглощающим материалом, – то можно добиться значительно более высокого индекса изоляции воздушного шума.

Таблица 1 - Частотная характеристика изоляции воздушного шума перегородкой из цементно-стружечных плит толщиной 10 мм

Величины	Среднегеометрические частоты третьоктавных полос в нормируемом диапазоне звуковых частот, Гц																Индекс изоляции воздушного шума $R_{w, дБ}$
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	$S_{\text{перегородки}} = 4,3 \times 2,5 = 10,75 \text{ м}^2$, толщина перегородки $= 10 \text{ мм}$, $V_{\text{кнч}} = 112 \text{ м}^3$																18
Время реверберации в камере низкого уровня $T_{\text{рев.}}, \text{с}$	4,7	4,6	4,1	3,8	3,2	3,0	2,8	2,6	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4	-
Эквивалентная площадь звукопоглощения в камере низкого уровня $A_{\text{кнч}}, \text{м}^2$	3,90	4,00	4,48	4,84	5,78	6,18	6,64	7,17	7,47	8,15	8,96	9,43	10,54	11,20	11,95	12,80	-
Уровни звукового давления, измеренные в камере высокого уровня $L_i \text{ кв, дБ}$	изм. точка	1	90,7	98,1	96,5	95,6	97,4	95,5	99,0	100,0	99,9	92,7	95,7	96,9	96,2	93,3	
	изм. точка	2	88,6	97,5	95,3	96,2	95,1	95,3	98,1	100,4	101,1	92,5	95,8	97,1	96,2	93,3	
	изм. точка	3	92,7	97,9	96,6	95,6	95,6	96,9	99,1	99,6	98,4	92,2	95,6	96,1	97,0	92,9	

Продолжение приложения 6

227



∞

Продолжение таблицы 1

изм. точка	4	92,0	96,8	96,0	97,7	96,5	96,5	98,5	99,6	101,1	99,2	97,4	93,1	96,3	97,1	96,9	93,8	
изм. точка	5	93,1	97,5	98,2	94,5	96,4	96,9	98,4	100,8	100,6	99,2	96,7	93,1	96,9	97,9	96,3	93,6	
изм. точка	6	89,1	99,6	96,2	97,7	95,4	96,7	99,2	99,0	99,7	99,2	97,7	92,6	96,1	97,1	95,7	94,1	
Усредненный по камере высокого уровня уровень звукового давления L _{кву} , дБ		90,5	97,9	96,5	96,2	96,1	96,3	98,7	99,9	100,1	98,6	97,1	92,7	96,1	97,0	96,4	93,5	-
Уровни звукового давления, измеренные в камере низкого уровня L _{кн} , дБ		72,6	77,9	80,9	77,3	70,5	72,3	73,5	73,3	72,5	68,7	65,6	61,8	64,7	66,2	65,4	66,7	
изм. точка	1	75,4	82,4	77,5	77,7	72,1	73,5	74,3	74,9	71,6	69,0	65,7	61,5	64,6	66,2	65,3	66,8	
изм. точка	2	75,7	82,3	77,1	75,8	72,8	72,2	73,7	73,8	71,8	68,3	65,6	61,2	65,0	67,1	65,5	66,8	
изм. точка	3	75,0	79,9	80,0	76,5	73,4	73,0	73,4	73,5	72,3	67,8	65,0	61,0	64,8	66,6	65,1	67,2	
изм. точка	4	75,1	81,8	79,0	76,8	72,1	71,1	71,9	75,2	71,9	68,0	65,2	61,0	64,4	66,4	65,5	66,4	
изм. точка	5	75,4	81,5	79,6	74,5	74,0	71,9	73,4	74,0	71,1	68,8	65,1	61,2	64,3	66,1	65,9	67,2	
Усредненный по камере низкого уровня уровень звукового давления L _{кн} , дБ		74,9	81,0	79,0	76,4	72,5	72,3	73,4	74,1	71,9	68,4	65,4	61,3	64,6	66,4	65,5	66,9	-

Окончание таблицы 1

Разность усредненных уровней звукового давления $L_{кву} - L_{кнч}$, дБ	15,6	16,9	17,5	19,8	23,6	24,0	25,3	25,8	28,2	30,2	31,7	31,4	31,5	30,6	30,9	26,6	
Поправка $10 \lg(S_{пер}/A_{кнч})$, дБ	4,4	4,3	3,8	3,5	2,7	2,4	2,1	1,8	1,6	1,2	0,8	0,6	0,1	-0,2	-0,5	-0,8	-
Фактическая изоляция перегородкой воздушного шума (округлено с точностью до десятых) R , дБ	20	21	21	23	26	26	27	28	30	31	33	32	32	30	30	26	$R_w = 30$ дБ
Оценочная кри-вая изоляции воздушного шума (по СНиП 23 -03-2003 [3])	33	36	39	42	45	48	51	52	53	54	55	56	56	56	56	56	-
Вывод:	Индекс и зoляции воздушного шума перегородкой из цементно-стружечных плит толщиной 10 мм составляет $R_w = 30$ дБ																

Продолжение приложения 6





Таблица 2 - Частотная характеристика изоляции воздушного шума перегородкой из цементно-стружечных плит толщиной 12 мм

Продолжение приложения 6

Величины		Среднегеометрические частоты третьоктавных полос в нормируемом диапазоне звуковых частот, Гц																Индекс изоляции воздушного шума $R_{w,дБ}$
		100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	$S_{\text{перегородки}} = 4,3 \times 2,5 = 10,75 \text{ м}^2$, толщина перегородки $d = 10 \text{ мм}$, $V_{\text{кн}} = 112 \text{ м}^3$																	
Время реверберации в камере низкого уровня $T_{\text{рев}}, \text{ с}$	4,7	4,6	4,1	3,8	3,2	3,0	2,8	2,6	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4	-	
Эквивалентная площадь звукопоглощения в камере низкого уровня $A_{\text{кн}}, \text{ м}^2$	3,90	4,00	4,48	4,84	5,78	6,18	6,64	7,17	7,47	8,15	8,96	9,43	10,54	11,20	11,95	12,80	-	
Уровни звукового давления, измеренные в камере высокого уровня $L_i \text{ кВу, дБ}$																		
изм. точка 1	89,1	94,5	96,6	97,1	94,8	93,1	97,2	98,2	98,7	97,0	96,0	91,1	95,9	96,4	97,0	92,0		
изм. точка 2	88,3	95,4	67,9	96,4	92,4	95,9	97,8	99,7	100,4	97,5	97,2	91,9	96,0	97,4	97,5	92,5		
изм. точка 3	92,9	97,4	96,0	96,9	96,3	94,7	98,2	98,8	99,5	97,4	97,5	92,8	96,6	97,1	98,6	93,2		



11

Продолжение таблицы 2

изм. точка	4	87,1	96,9	99,3	94,4	93,8	96,4	98,0	99,8	98,0	96,2	92,4	96,3	98,4	98,4	93,1	
изм. точка	5	93,8	99,0	101,3	94,4	94,4	97,7	99,1	100,6	101,0	96,4	93,6	97,3	98,6	98,2	93,9	
изм. точка	6	93,6	98,5	96,5	96,7	94,0	97,1	98,0	99,0	100,9	96,1	92,3	97,1	97,5	98,7	93,4	
Усредненный по камере высокого уровня уровень звукового давления $L_{кву}$, дБ																	
		90,8	97,0	97,9	96,0	94,3	95,8	98,1	99,4	99,8	98,0	92,4	96,5	97,5	98,1	93,0	-
Уровни звукового давления, измеренные в камере низкого уровня $L_{кну}$, дБ																	
изм. точка	1	73,4	76,2	78,3	75,5	70,7	70,1	72,0	71,7	68,7	67,5	64,4	61,1	64,3	65,9	66,9	65,0
изм. точка	2	74,9	78,4	78,5	75,9	71,0	73,0	72,7	72,0	69,7	67,2	64,2	59,9	64,5	65,6	67,0	65,4
изм. точка	3	75,1	75,7	78,7	74,6	70,5	72,2	71,7	72,7	70,0	66,9	64,2	60,9	64,9	66,5	67,7	65,1
изм. точка	4	74,3	78,0	77,5	74,5	70,8	71,8	73,5	71,3	69,4	66,4	64,3	60,5	64,4	66,0	66,9	65,2
изм. точка	5	74,8	78,1	76,4	74,1	70,7	71,8	71,3	72,1	69,7	67,2	64,3	60,5	64,2	66,0	68,2	65,2
изм. точка	6	73,2	78,7	79,2	75,5	71,7	70,9	71,0	71,1	69,9	67,1	64,2	60,7	65,0	66,0	67,9	65,7
Усредненный по камере низкого уровня уровень звукового давления $L_{кну}$, дБ																	
		74,3	77,5	78,1	75,0	70,9	71,6	72,0	71,9	69,5	67,1	64,3	60,6	64,6	66,0	68,1	65,3

Продолжение приложения 6

231

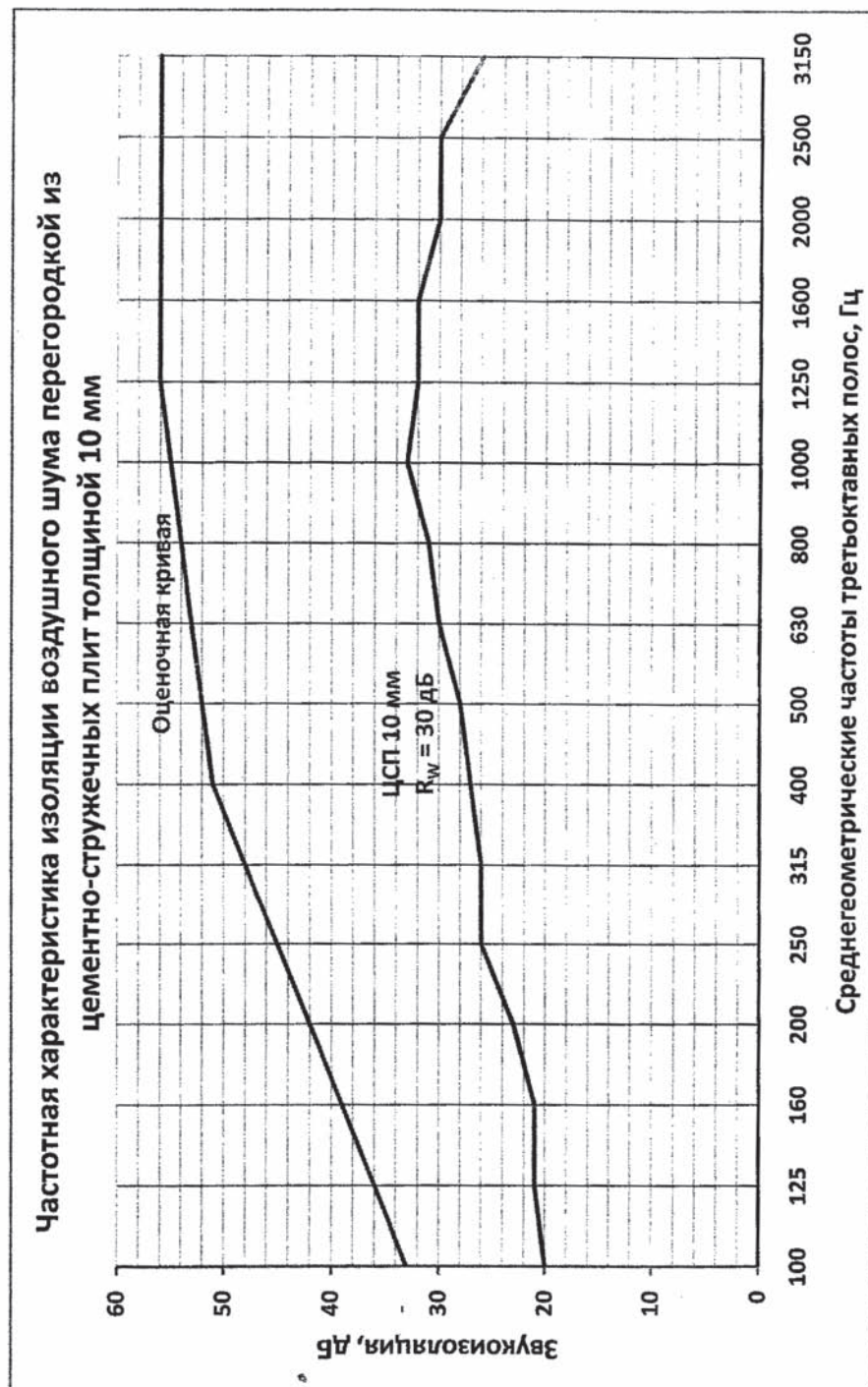


Рисунок 1

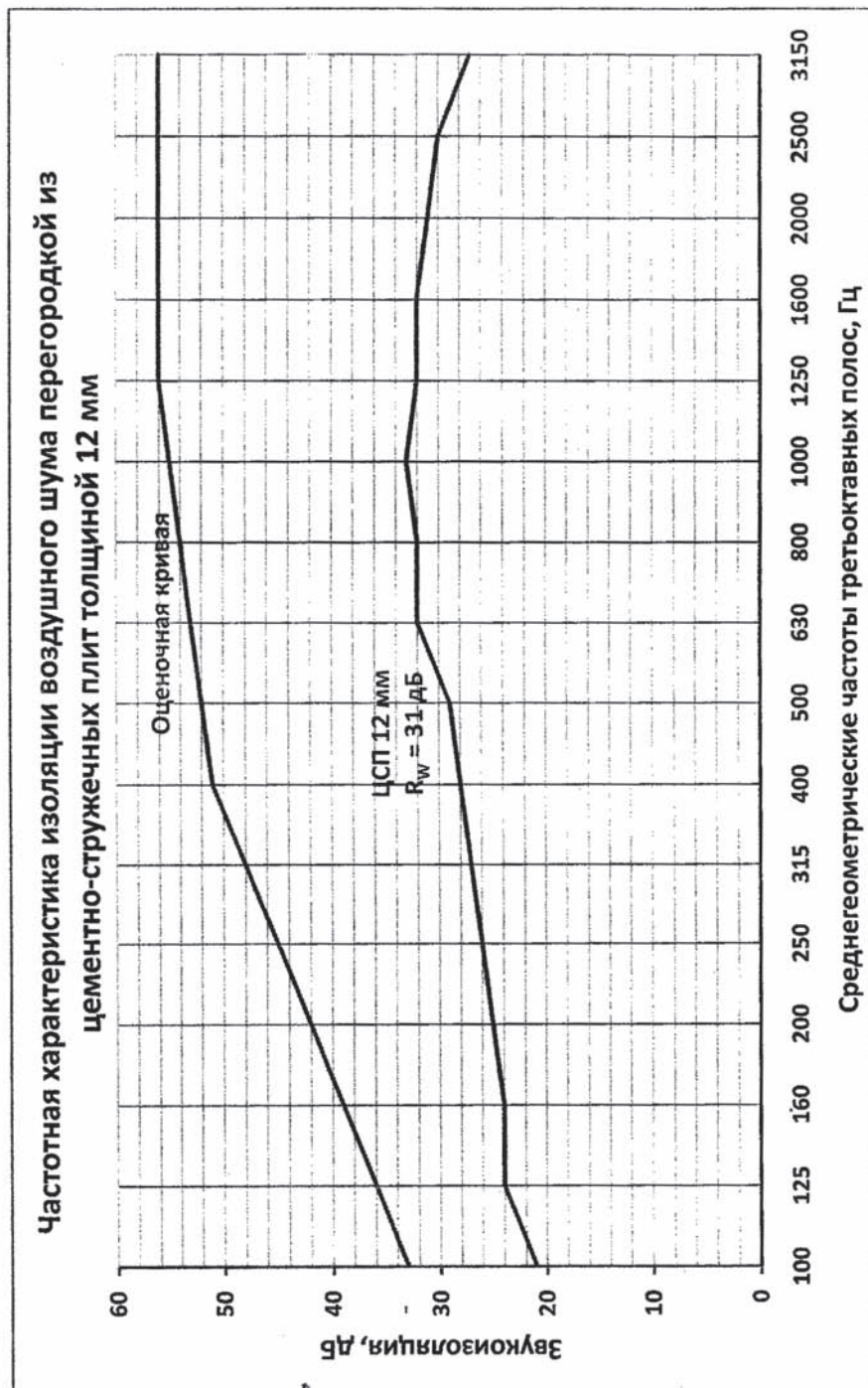


Рисунок 2

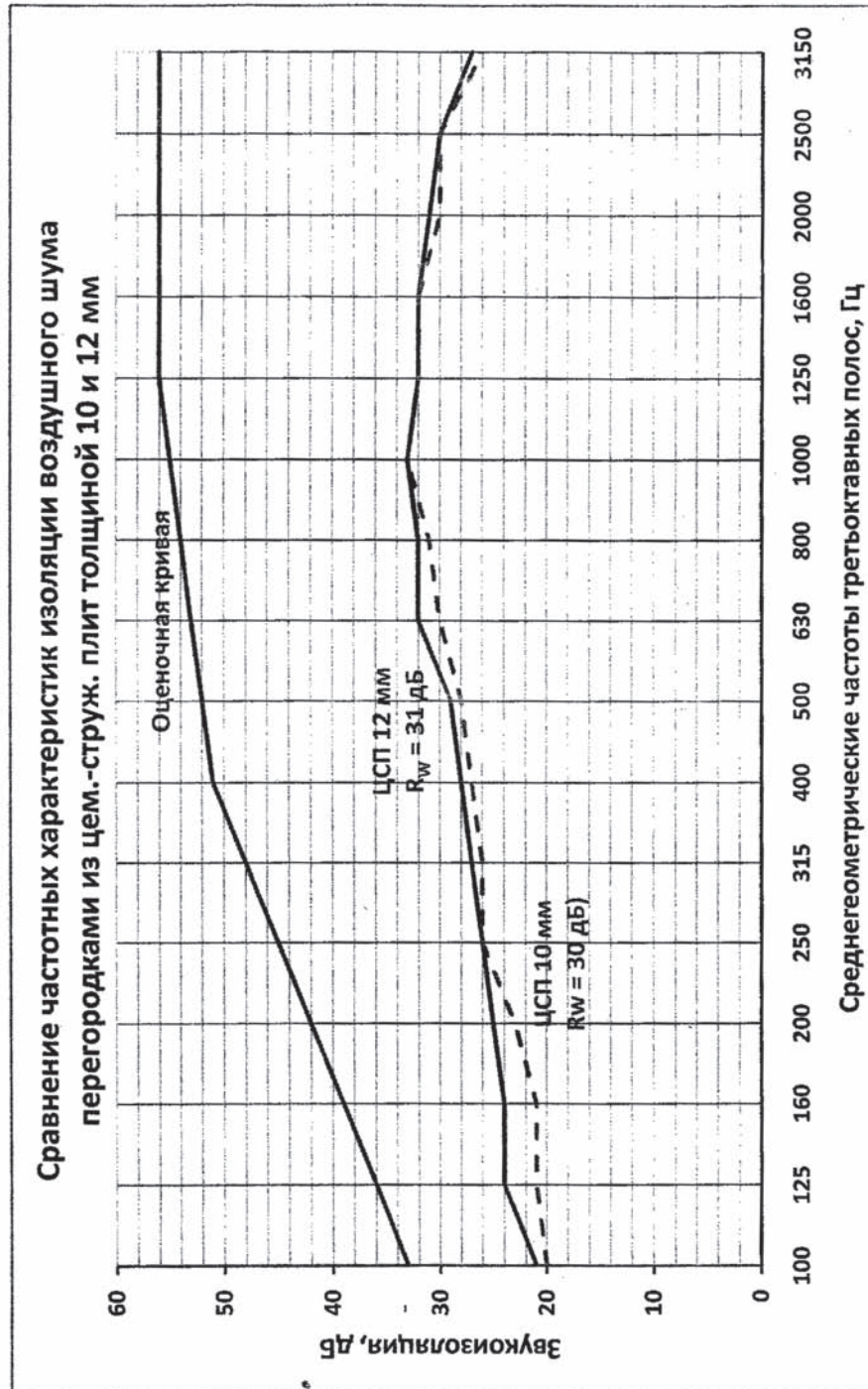


Рисунок 3



Результаты измерений изоляции ударного шума
цементно-стружечными плитами

В таблицах 3 и 4 приведены результаты измерений уровней звукового давления в нижней камере под перекрытием, на верху которого устанавливались поочередно испытываемые образцы из цементно-стружечных плит толщиной 20 и 24 мм, на которые в свою очередь устанавливалась ударная машина.

В этих таблицах приведены также измеренные третьоктавные уровни звукового давления в каждой измерительной точке в нижней камере, проведено их усреднение в соответствии с ГОСТ 27296-87, дана поправка на влияние звукопоглощения в камере низкого уровня. На основании внесения поправки в усредненный спектр изоляции были получены октавные приведенные уровни ударного шума, округленные до целых значений. В таблицах 3, 4, 5 приведена также стандартная оценочная кривая приведенного уровня ударного шума [4], на основании сравнения с которой по методике ГОСТ-2729687 [2] и СП 23-103-2003 [4] приведенных уровней ударного шума был определен индекс приведенного уровня ударного шума L_{nW} , дБ, каждой цементно-стружечной плитой толщиной 20 и 24 мм.

Результаты измерений изоляции ударного шума цементно-стружечными плитами толщиной 20 и 24 мм представлены также на рисунках 4 и 5 соответственно, а на рисунке 6 совместно для обеих плит.

Для цементно-стружечной плиты толщиной 20 мм индекс приведенного уровня ударного шума составил $L_{nW \text{ обр.}} = 64$ дБ (таблица 4), а для плиты толщиной 24 мм оказался несколько лучше - $L_{nW \text{ обр.}} = 63$ дБ (таблица 5).

Если на перекрытие между верхней и нижней камерами не укладывается никакой образец, то индекс приведенного уровня ударного шума составляет $L_{nW \text{ (без образцов)}} = 80$ дБ (таблица 3).

Таким образом, цементно-стружечная плита толщиной 20 мм дает улучшение изоляции ударного шума на $\Delta L_{nW} = L_{nW \text{ (без образцов)}} - L_{nW \text{ обр.}} = 80 - 64 = 16$ дБ, а цементно-стружечная плита толщиной 24 мм – на $\Delta L_{nW} = 17$ дБ.

Это улучшение изоляции ударного шума практически мало зависит от конструкции несущего перекрытия, поэтому полученные результаты будут справедливы и для другого перекрытия при условии укладывания на него цементно-стружечных плит толщиной 20 или 24 мм.



14

Из рисунка 6 видно, что эффективность снижения ударного шума цементно-стружечными плитами толщиной 20 и 24 мм почти одинаковая.

Дальнейшего улучшения изоляции ударного шума цементно-стружечными плитами 20 и 24 мм можно добиться, если укладывать под них какой-либо упруго-мягкий материал. Для иллюстрации этого эффекта нами был проведен дополнительный эксперимент, когда под плиты был уложен упруго-мягкий материал изолон толщиной 10 мм. Результаты этих измерений приведены в таблицах 6 и 7 и показаны на рисунках 4 и 5. Улучшение изоляции ударного шума составило по индексу для плиты толщиной 20 мм $\Delta L_{nW} = L_{nW} \text{ (без образцов)} - L_{nW} \text{ обр.+упр.} = 80 - 55 = 25 \text{ дБ}$, а для плиты толщиной 24 мм – $\Delta L_{nW} = L_{nW} \text{ (без образцов)} - L_{nW} \text{ обр.+упр.} = 80 - 53 = 27 \text{ дБ}$.

Таким образом, при применении упруго-мягкого материала получен дополнительный выигрыш в 9 -10 дБ.

Из рисунков 4, 5, 6 видно, что цементно-стружечные плиты толщиной 20 и 24 мм, уложенные непосредственно на несущее железобетонное перекрытие, обеспечивают заметное улучшение изоляции ударного шума лишь в области средних и особенно высоких частот, начиная с третьоктавной полосы со среднегеометрической частотой 630 Гц.

При применении дополнительно упруго-мягкого слоя под плитами заметное улучшение изоляции ударного шума начинается уже с полосы со среднегеометрической частотой 200 Гц.

Это лишний раз подтверждает целесообразность использования в конструкциях перекрытий зданий слоев из упруго-мягких материалов.



Таблица 3 - Частотная характеристика изоляции ударного шума железобетонным перекрытием между верхней и нижней камерами без укладки цементно-стружечных плит

Величины	Среднегеометрические частоты третьоктавных полос в нормируемом диапазоне звуковых частот, Гц																Индекс приведенного уровня ударного шума $L_{нв}, дБ$
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	$V_{кнч} = 107 м^3$																18
	Стандартная ударная машина на перекрытии между верхней и нижней камерами (без испытываемых образцов)																
Уровни звукового давления, измеренные в нижней камере $L_{i кнч}, дБ$																	
изм. точка	1	66,5	64,7	70,4	75,3	75,4	73,7	74,2	72,5	72,0	73,2	73,0	73,9	74,8	75,2	75,9	74,7
изм. точка	2	62,5	66,4	72,7	72,0	74,7	73,3	74,3	71,3	72,1	73,4	73,5	73,4	74,8	75,1	76,3	75,0
изм. точка	3	63,9	63,2	69,8	72,3	74,5	74,2	75,0	72,5	72,2	73,0	72,9	73,6	75,1	75,9	76,8	75,4
изм. точка	4	63,3	65,4	72,0	75,0	73,2	74,2	74,4	73,0	71,8	72,1	73,6	74,1	74,6	75,2	76,2	75,8
изм. точка	5	66,9	69,2	72,5	72,4	75,1	72,5	74,9	72,0	71,5	72,6	73,4	74,4	75,7	75,2	76,9	75,2

Продолжение приложения 6



Окончание таблицы 3

изм. точка	6	67,7	65,6	72,4	73,1	73,9	72,6	75,1	71,9	71,9	72,6	72,9	74,2	74,8	75,3	76,2	74,8	
Усредненный по камеренизкого уровня уровень звукового давления $L_{кнч}$, дБ		65,1	65,8	71,6	73,4	74,5	73,4	74,7	72,2	71,9	72,8	73,2	73,9	75,0	75,3	76,4	75,2	-
Поправка $10 \lg (A_{кнч} / A_0)$, дБ		-5	-5	-4,6	-2,4	-2,6	-2,4	-3	-2,1	-1,5	-1,4	-1,7	-1,5	-1,5	-1,4	-0,8	-0,1	
Приведенный уровень ударного шума (округлено с точностью до десятых) L_n без обр.		60	61	67	71	72	71	72	70	70	71	72	72	72	74	76	75	L_{nW} без обр. = 80 дБ
Оценочная кри-вая изоляции ударного шума (по СНиП 23 -03-2003 [3])		62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	-



Таблица 4 - Частотная характеристика улучшения изоляции ударного шума, обеспечиваемого цементно-стружечной плитой толщиной 20 мм

Величины	Среднегеометрические частоты третьоктавных полос в нормируемом диапазоне звуковых частот, Гц																Индекс приведенного уровня ударного шума $L_{нв}, дБ$
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$V_{кн\psi} = 107 м^3$ Стандартная ударная машина на цементно-стружечной плите толщиной 20 мм, уложенной на перекрытие между верхней и нижней камерами																	
Продолжение приложения 6																	
Уровни звукового давления, измеренные в нижней камере L_i кн, дБ																	
изм. точка 1	60,6	58,1	67,8	74,7	71,7	71,1	72,1	40,2	70,2	65,6	63,7	60,1	58,0	52,0	48,4	42,6	
изм. точка 2	56,5	61,0	69,2	72,2	73,5	71,4	72,0	70,7	70,1	65,8	64,3	60,3	57,8	52,5	49,4	42,5	
изм. точка 3	62,5	59,2	69,0	71,4	70,9	69,6	73,3	70,2	70,2	65,6	64,6	60,4	59,2	52,3	48,4	43,1	
изм. точка 4	56,2	60,4	71,4	71,2	69,3	71,1	72,5	70,9	70,9	65,9	64,2	60,5	58,6	53,0	48,9	43,6	



Продолжение таблицы 4

изм. точка	5	59,6	61,9	70,1	73,0	73,1	71,8	72,7	71,5	71,5	71,3	65,5	64,1	59,8	58,3	53,4	49,0	43,2	
изм. точка	6	60,8	58,5	70,9	73,9	71,2	72,2	73,4	70,6	70,6	71,3	65,6	63,7	59,3	58,1	52,3	49,5	43,5	
Усредненный по камере низкого уровня звукового давления $L_{кн\text{у}}, \text{дБ}$		59,4	59,9	69,7	72,7	71,6	71,2	72,7	70,7	70,7	70,7	65,7	64,1	60,1	58,2	52,6	48,9	43,1	-
Поправка $10 \lg (A_{кн\text{у}} / A_0), \text{дБ}$		-5	-5	-4,6	-2,4	-2,6	-2,4	-3	-2,1	-1,5	-1,5	-1,4	-1,7	-1,5	-1,5	-1,4	-0,8	-0,1	
Приведенный уровень ударного шума (округлено с точностью до десятых) $L_{п \text{ без обр.}}$		54	55	65	70	69	69	70	69	69	69	64	62	59	57	51	48	43	$L_{п\text{W без обр.}} = 64 \text{ дБ}$
Оценочная критерия изоляции ударного шума (по СНиП 23 -03-2003 [3])		62	62	62	62	62	62	61	60	59	59	58	57	54	51	48	45	42	-

Продолжение приложения 6

241



Окончание таблицы 4

Приведенный уровень ударного шума жел.бет. перекрытия без цементно- стружечной пли- сты (по таблице 3) $L_{n\text{ без обр.}}$	60	61	67	71	72	71	72	70	70	70	72	71	72	70	72	71	70	70	72	72	72	73	74	76	75	$L_{n\text{ без обр.}}=$ 80 дБ
	54	55	65	70	69	69	69	70	69	69	70	69	69	69	70	64	69	62	62	59	57	51	48	43	$L_{n\text{ без обр.}}=$ 64 дБ	
	6	6	2	1	3	2	2	2	1	1	2	2	3	1	2	7	1	10	13	16	23	28	32	$\Delta L_{nW} =$ 16 дБ		

Таблица 5 - Частотная характеристика улучшения изоляции ударного шума, обеспечиваемого цементно-стружечной плитой толщиной 24 мм

Величины	Среднегеометрические частоты третьоктавных полос в нормируемом диапазоне звуковых частот, Гц																Индекс приведенного уровня ударного шума L_{nw} , дБ
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	$V_{кн\psi} = 107 \text{ м}^3$																
Стандартная ударная машина на цементно-стружечной плите толщиной 24 мм, уложенной на перекрытие между верхней и нижней камерами																	
Уровни звукового давления, измеренные в камере низкого уровня L_i кнУ, дБ																	
изм. точка	1	62,2	57,9	67,1	70,5	69,1	69,5	70,9	70,4	67,9	64,7	63,0	58,3	56,6	52,0	46,3	42,0
изм. точка	2	63,2	60,7	67,4	72,2	72,1	70,6	70,2	69,9	68,7	64,5	62,5	57,5	56,2	51,6	46,5	43,2
изм. точка	3	56,4	60,7	67,7	68,9	71,2	68,8	72,4	70,7	68,9	64,6	62,4	58,1	56,4	52,0	47,0	43,2
изм. точка	4	61,9	59,2	67,0	68,2	70,7	68,5	71,9	70,8	68,5	65,1	62,5	57,9	56,9	52,0	46,8	43,3
изм. точка	5	59,1	60,1	67,4	71,0	69,3	68,7	70,3	71,2	68,7	64,7	63,3	58,2	57,3	52,4	46,7	43,2
изм. точка	6	57,9	60,7	70,2	70,4	70,9	69,2	68,6	71,2	68,8	64,4	64,0	58,0	57,1	52,3	46,7	42,6





Продолжение таблицы 5

Усредненный по камере низкого уровня звукового давления $L_{кн\ у}$, дБ	60,1	59,9	67,8	70,2	70,6	69,2	70,7	70,7	68,6	64,7	63,0	58,0	56,8	52,1	46,7	42,9	-
Поправка $10 \lg (A_{кн\ у} / A_0)$, дБ	-5	-5	-4,6	-2,4	-2,6	-2,4	-3	-2,1	-1,5	-1,4	-1,7	-1,5	-1,5	-1,4	-0,8	-0,1	
Приведенный уровень ударного шума (округлено с точностью до десятых) L_n без обр.	55	55	63	68	68	67	68	69	67	63	61	57	55	51	46	43	L_{nW} без обр. = 63 дБ
Оценочная кри- вая изоляции ударного шума (по СНиП 23 -03- 2003 [3])	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	-
Приведенный уровень ударного шума жел.бет. перекрытия без цементно- стружечной пли- ты (по таблице 3) L_n без обр.	60	61	67	71	72	71	72	70	70	71	72	72	73	74	76	75	L_{nW} без обр. = 80 дБ



22

Окончание таблицы 5

То же, но с цементно-стружечной плитой, уложенной на жел.бет. перекрытие $L_{побр.}$	55	55	63	68	68	68	67	68	69	67	63	61	57	55	51	46	43	$L_{nwобр.} = 63$ дБ
Улучшение излучения ударного шума цементно-стружечной плитой толщиной 24 мм $\Delta L_{nwобр.}$	5	6	4	3	4	4	4	4	1	3	8	11	15	18	23	30	32	$\Delta L_{nw} = 17$ дБ



Таблица 6 - Частотная характеристика улучшения ударного шума, обеспечиваемого цементно -стружечной плитой толщиной 20 мм, уложенной на слой упруго мягкого материала

Величины	Среднегеометрические частоты третьоктавных полос в нормируемом диапазоне звуковых частот, Гц																Индекс приведенного уровня ударного шума L_{nw} , дБ
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	$V_{кн\upsilon} = 107 \text{ м}^3$																
	Стандартная ударная машина на цементно-стружечной плите толщиной 20 мм, уложенной на упруго мягкий слой на перекрыти и между верхней и нижней камерами																
Уровни звукового давления, измеренные в камере низкого уровня L_i кн\upsilon, дБ																	
изм. точка 1	59,5	58,0	64,1	69,1	67,9	62,5	62,8	59,1	56,3	53,0	49,6	45,5	41,4	35,0	28,8	23,7	
изм. точка 2	50,4	56,4	67,3	67,4	64,8	63,3	61,8	58,7	55,4	53,6	49,2	45,8	41,2	35,2	28,8	22,3	
изм. точка 3	59,5	57,0	64,8	65,9	65,4	63,0	61,8	59,6	55,7	53,5	49,0	45,4	41,1	34,8	28,5	21,9	
изм. точка 4	54,5	59,3	64,8	67,4	64,0	63,5	63,8	60,1	55,3	53,6	49,2	45,6	41,0	35,4	28,4	22,0	
изм. точка 5	55,5	58,3	71,5	68,2	65,2	62,3	62,2	58,8	55,8	53,1	49,7	45,6	40,5	35,2	28,4	21,8	
изм. точка 6	59,5	58,6	65,8	65,5	64,0	63,0	62,1	60,1	55,5	52,7	48,6	45,2	41,0	35,3	29,8	23,1	



24

Продолжение приложения 6

247

Продолжение таблицы 6

Усредненный по камере низкого уровня звукового давления $L_{кн\ у}$, дБ	56,5	57,9	66,4	67,3	65,2	62,9	62,4	59,4	55,7	53,3	49,2	45,5	41,0	35,2	28,8	22,5	-
Поправка $10 \lg (A_{кн\ у} / A_0)$, дБ	-5	-5	-4,6	-2,4	-2,6	-2,4	-3	-2,1	-1,5	-1,4	-1,7	-1,5	-1,5	-1,4	-0,8	-0,1	
Приведенный уровень ударного шума (округлено с точностью до десятых) L_n без обр.	52	53	62	65	63	61	59	57	54	52	47	44	40	34	28	22	L_{nW} без обр. = 55 дБ
Оценочная кри-вая изоляции ударного шума (по СНИП 23 -03-2003 [3])	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	-
Приведенный уровень ударного шума жел.бет. перекрытия без цементно-стружечной плиты (по таблице 3) L_n без обр.	60	61	67	71	72	71	72	70	70	71	72	72	73	74	76	75	L_{nW} без обр. = 80 дБ



25

Окончание таблицы 6

То же, но с цементно-стружечной плитой, уложенной на упруго мягкий слой на жел.бет. перекрытии $L_{n \text{ обр.+ упр.}}$	$L_{nW \text{ без обр.}} = 55 \text{ дБ}$																$\Delta L_{nW} = 25 \text{ дБ}$
	52	53	62	65	63	61	59	57	54	52	47	44	40	34	28	22	
Улучшение из-отлучения ударного шума цементно - стружечной плитой толщ и- ной 20 мм, уложе н- ной на упруго мягкий слой $\Delta L_{nW} \text{ обр.}$	8	8	5	6	9	10	13	13	16	19	25	28	33	40	48	53	

Таблица 7 - Частотная характеристика улучшения изоляции ударного шума, обеспечиваемого цементно-стружечной плитой толщиной 24 мм, уложенной на слой упруго мягкого материала

Величины	Среднегеометрические частоты третьоктавных полос в нормируемом диапазоне звуковых частот, Гц																Индекс приведенного ударного уровня шума $L_{нв}, дБ$
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1																	18
<div><div>$V_{кнч} = 107 м^3$</div><div>Стандартная ударная машина на цементно-стружечной плите толщиной 24 мм, уложенной на упруго мягкий слой на перекрыти и между верхней и нижней камерами</div></div>																	
Уровни звукового давления, измеренные в камере низкого уровня L_i кну, дБ																	
изм. точка 1	55,9	56,0	63,2	67,8	68,1	61,0	59,7	58,6	53,2	52,1	48,0	43,6	40,5	32,7	27,1	21,8	
изм. точка 2	51,2	56,8	67,0	65,9	63,2	61,1	60,1	57,5	54,1	51,7	47,5	43,5	40,7	32,8	26,6	20,7	
изм. точка 3	55,4	54,5	64,2	65,5	64,4	60,7	59,9	58,8	53,3	51,8	47,2	43,5	40,5	33,0	26,3	20,6	
изм. точка 4	52,9	54,2	60,0	64,5	64,5	61,1	59,7	58,9	52,4	52,2	48,0	43,8	40,6	33,3	27,8	26,1	
изм. точка 5	53,2	57,7	69,4	65,6	62,9	61,0	60,2	57,9	53,6	51,7	47,5	43,3	40,2	32,7	26,3	22,8	
изм. точка 6	58,1	56,6	63,0	64,4	63,6	60,8	60,4	58,4	53,5	52,7	47,5	43,4	40,5	32,5	26,1	20,5	

Продолжение приложения 6





27

Продолжение таблицы 7

Усредненный по камере низкого уровня звукового давления $L_{кн\text{у}}$, дБ	54,5	56,0	65,1	65,6	64,5	61,0	60,0	58,4	53,4	52,0	47,6	43,5	40,5	32,8	26,7	22,1	-
Поправка ДБ, $10 \lg (A_{кн\text{у}} / A_0)$,	-5	-5	-4,6	-2,4	-2,6	-2,4	-3	-2,1	-1,5	-1,4	-1,7	-1,5	-1,5	-1,4	-0,8	-0,1	
Приведенный уровень ударного шума (округлено с точностью до десятых) L_n без обр.	50	51	60	63	62	59	57	56	52	51	46	42	39	31	26	22	L_{nW} без обр. = 53 дБ
Оценочная кри- вая изоляции ударного шума (по СНиП 23 -03- 2003 [3])	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	-
Приведенный уровень ударного шума жел.бет. перекрытия без цементно- стружечной пли- ты (по таблице 3) L_n без обр.	60	61	67	71	72	71	72	70	70	71	72	72	73	74	76	75	L_{nW} без обр. = 80 дБ



28

Окончание таблицы 7

То же, но с цементно-стружечной плитой, уложенной на жел.бет. перекрытие $L_{побр.}$	50	51	60	63	62	59	57	56	52	51	46	42	39	31	26	22	$L_{nW без обр.} = 53$ дБ
Улучшение из-за о-ляции ударного шума цементно-стружечной плитой толщиной 24 мм $\Delta L_{nW обр.}$	10	10	7	8	10	12	15	14	18	20	26	30	34	43	50	53	$\Delta L_{nW} = 27$ дБ

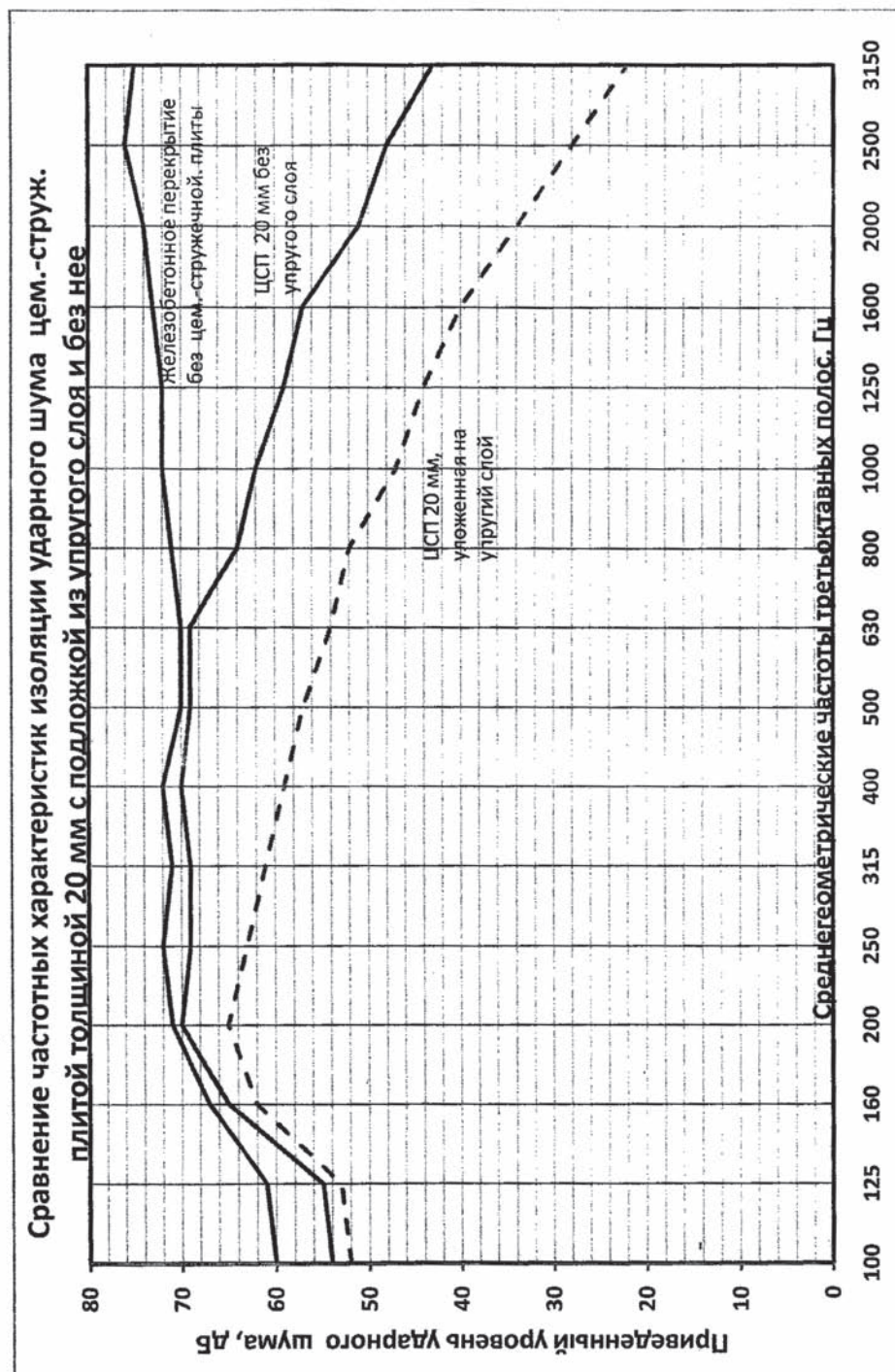


Рисунок 4

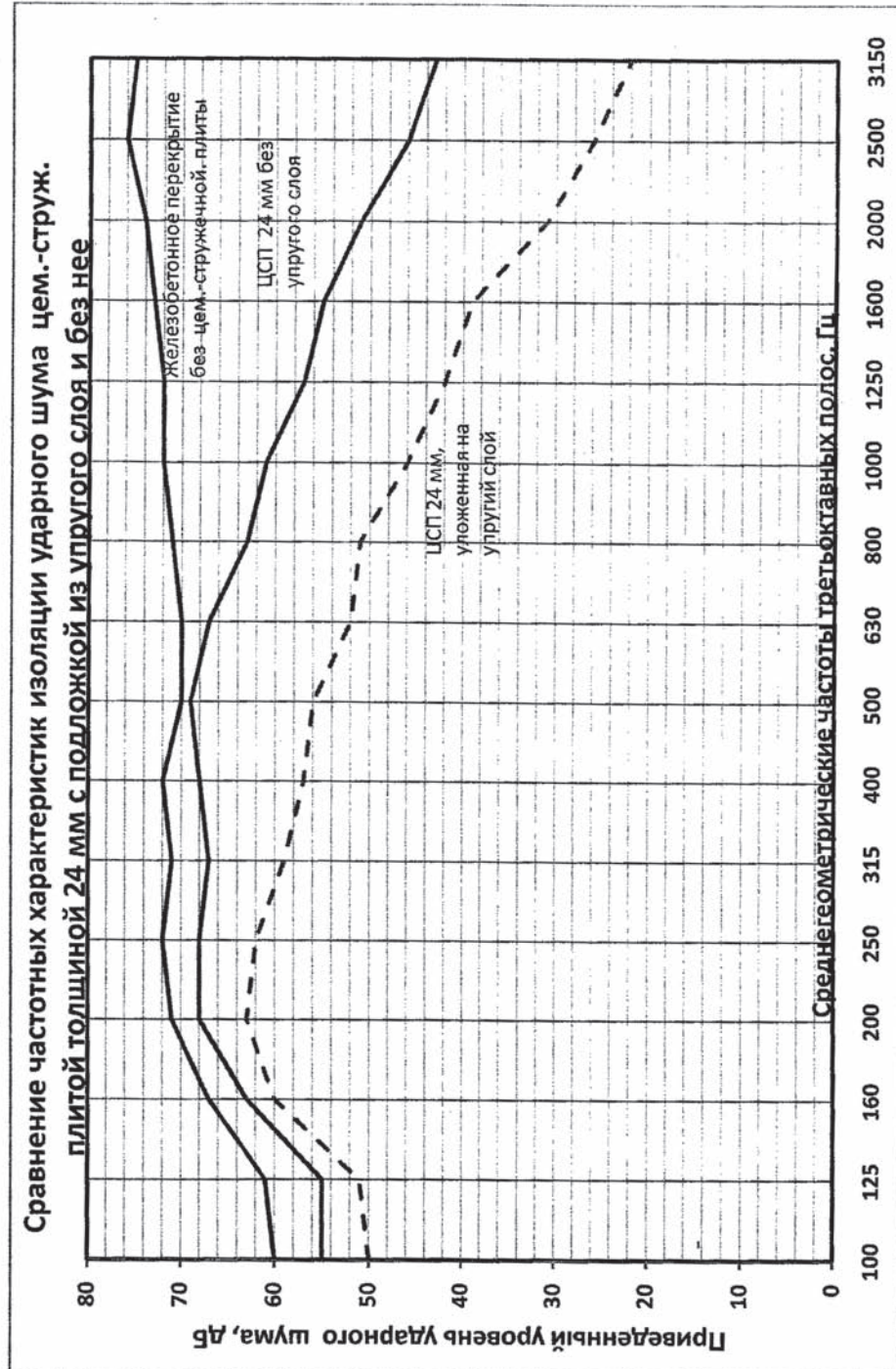


Рисунок 5

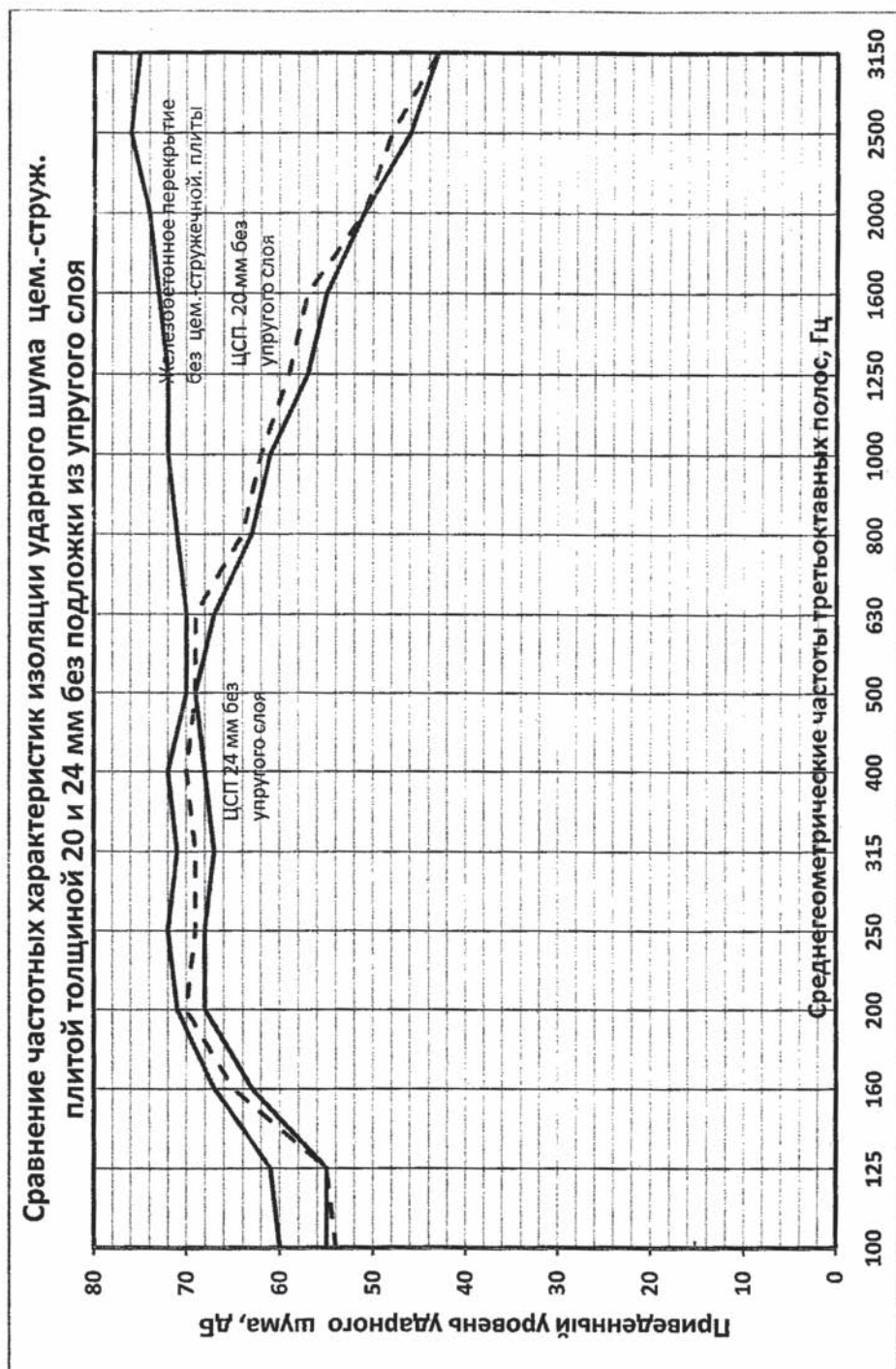


Рисунок 6



ВЫВОДЫ

1. Индекс изоляции воздушного шума перегородкой из цементно-стружечных плит толщиной 10 мм составляет $R_w = 30$ дБ, а из цементно-стружечных плит толщиной 12 мм – $R_w = 31$ дБ.
2. Частотные характеристики изоляции воздушного шума перегородок из цементно-стружечных плит толщиной 10 и 12 мм отличаются друг от друга всего лишь на 1-3 дБ в отдельных третьоктавных полосах частот.
3. Цементно-стружечные плиты толщиной 20 и 24 мм, уложенные непосредственно на железобетонное несущее перекрытие измерительной камеры НИИСФ РААСН, обеспечивают улучшение изоляции ударного шума на 16-17 дБ соответственно.
4. Частотные характеристики изоляции ударного шума цементно-стружечными плитами толщиной 20 – 24 мм отличаются друг от друга всего лишь на 1-2 дБ в отдельных третьоктавных полосах частот.
5. Основной эффект снижения приведенных уровней ударного шума цементно-стружечными плитами толщиной 20 и 24 мм наблюдается в области средних и особенно высоких частот, начиная с полосы со среднегеометрической частотой 630 Гц.
6. При укладывании цементно-стружечных плит толщиной 20 и 24 мм не непосредственно на железобетонную плиту перекрытия, а на промежуточный слой упруго мягкого материала происходит дополнительное улучшение изоляции ударного шума, составляющее 9– 10 дБ.

Список использованных источников

1. ГОСТ 17187-81 Шумомеры. Общие технические требования.
2. ГОСТ 27296-87 Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций. Методы измерения.
3. СНиП 23-03-2003 Защита от шума. М., Госстрой России, 2004.
4. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий. М., Госстрой России, 2004.

Ответственный исполнитель,

старший научный сотрудник НИИСФ РААСН  В.А.Аистов



СОДЕРЖАНИЕ «ЗАКЛЮЧЕНИЯ»

«Оценка звукоизоляционных свойств конструкций
из цементно-стружечных плит на основе измерений
в звукомерных камерах НИИСФ РААСН»

Стр.

Общие положения.....	1
Измерительная аппаратура.....	2
Методика измерения изоляции воздушного шума.....	2
Методика измерения изоляции ударного шума.....	4
Результаты измерений изоляции воздушного шума перегородками из цементно-стружечных плит.....	5
Результаты измерений изоляции ударного шума цементно-стружечными плитами.....	13
Выводы.....	29

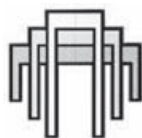


ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»
(ОАО «ЦНИПРОМЗДАНИЙ»)



ЦСП ТАМАК

Рекомендации по применению
Материалы для проектирования и чертежи узлов



Открытое акционерное общество
“Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный
институт промышленных зданий и сооружений”
(ОАО “ЦНИИПромзданий”)

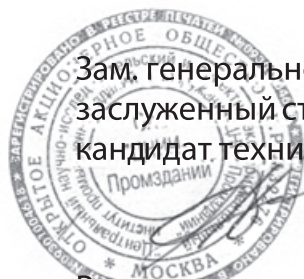


Проектная документация
сертифицирована.
Сертификат соответствия
№ РОСС RU .CP48.C00186

СТЕНЫ, ПОКРЫТИЯ, ПЕРЕГОРОДКИ, ПОЛЫ И
ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ МАНСАРД С
ПРИМЕНЕНИЕМ ЦЕМЕНТНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ
ПРОИЗВОДСТВА “ТАМАК”

Материалы для проектирования и чертежи узлов

Шифр М 24.09/10



Зам. генерального директора,
заслуженный строитель России,
кандидат технических наук, профессор

С.М. Гликин

Руководитель отдела,
почётный строитель России,
кандидат технических наук

А.М. Воронин

Москва
2011



ЗАО «ТАМАК»

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.CP48.C00186

Срок действия с 20.06.2011 по 20.06.2014

№ 0279334

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ПРОДУКЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ –
ОС ОАО «ЦПП» № РОСС RU.0001.11CP48 от 06.11.2008
Россия, 127238, Москва, Дмитровское шоссе, д. 46, корп. 2; тел. (495) 482-07-78

ПРОДУКЦИЯ

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ: "СТЕНЫ, ПОКРЫТИЯ, ПЕРЕГОРОДКИ,
ПОЛЫ И ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ МАНСАРД С ПРИМЕНЕНИЕМ
ЦЕМЕНТНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ ПРОИЗВОДСТВА «ТАМАК». МАТЕ-
РИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЧЕРТЕЖИ УЗЛОВ. ШИФР М 24.9/10

код ОК 005 (ОКП):

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

СП 64.13330.2011, СП 29.13330.2011, СП 17.13330.2011, СНиП 23-02-2003,
СНиП 23-01-99* (издание 2003 г.), ФЗ № 123-ФЗ от 22.07.2008 г.

код ТН ВЭД России:

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «ЦНИИПромзданий», ИНН 7713006939
Россия, 127238, Москва, Дмитровское шоссе, д. 46, корп. 2, тел. 482-18-23

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ОАО «ЦНИИПромзданий»

НА ОСНОВАНИИ

экспертного заключения № 597с/11 от 17.06.2011, выполненного
органом по сертификации проектной продукции в строительстве
№ РОСС RU.0001.11CP48 от 06.11.2008

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Сертификация по схеме 1
Маркировка проектной документации производится знаком соответствия органа по
сертификации № РОСС RU.0001.11CP48 в правом верхнем углу титульного листа



Руководитель органа

Эксперт

Г.П. Володин
инициалы, фамилия

Е.Н. Акатова
инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Обозначение документа	Наименование	стр.	
М 24.09/10-ПЗ	Сертификат		
	Пояснительная записка		
	1. Общие положения	5	
	2. Номенклатура изделий и область их применения	6	
	3. Нормы теплозащиты	8	
	4. Наружные стены	8	
	4.1. Каркасные стены	8	
	а) Стены со стальным каркасом	11	
	б) Стены с деревянным каркасом	14	
	4.2. Стены с отделочным слоем из тонкослойной штукатурки	15	
	4.3. Стены с фасадной отделкой сайдингом	19	
	4.4. Стены с вентилируемой воздушной прослойкой	23	
	5. Перегородки	25	
	6. Конструктивные решения покрытий	27	
	6.1. Железобетонные покрытия с рулонной кровлей	28	
	6.2. Покрытия с профилированным настилом и рулонной кровлей	30	
	7. Конструктивные решения чердачных перекрытий	32	
	8. Конструктивные решения полов	32	
	9. Ограждающие конструкции мансард	33	
	М 24.09/10-1	Чертежи узлов	
РАЗДЕЛ 1 . Наружные стены		35	
М 24.09/10-1.1		1.1. Каркасные стены	35
М 24.09/10-1.1-а		а) Стены со стальным каркасом и обшивкой из ЦСП	35
М 24.09/10-1.1-б		б) Стены с деревянным каркасом и облицовкой из ЦСП	45
М 24.09/10-1.2		1.2. Стены с отделочным слоем из тонкослойной штукатурки	51
М 24.09/10-1.3		1.3. Стены с фасадной отделкой сайдингом	63
М 24.09/10-1.4		1.4. Стены с вентилируемой воздушной прослойкой	73
М 24.09/10-2		РАЗДЕЛ 2. Перегородки	83
М 24.09/10-2.1		2.1. Перегородки с металлическим каркасом	83
М 24.09/10-2.2		2.2. Перегородки с деревянным каркасом	97
М 24.09/10-3		РАЗДЕЛ 3 . Покрытия со сборным или монолитным железобетонным основанием и рулонной кровлей	109
М 24.09/10-3.1		3.1. Неэксплуатируемое покрытие	109
М 24.09/10-3.2		3.2. Эксплуатируемое покрытие	117
М 24.09/10-4		РАЗДЕЛ 4 . Покрытия по стальным профилированным настилам	125
М 24.09/10-4.1		4.1. Тёплое покрытие со сборной стяжкой и рулонной кровлей	125

						ЗАО "ТАМАК" М 24.09/10			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Зам. ген. дир.		Гликин С.М.				Стадия		Лист	Листов
Рук. отд.		Воронин А.М.				МП		1	2
Содержание						ОАО ЦНИИПРОМЗДАНИЙ г. Москва. 2011 г.			



Обозначение документа	Наименование	стр.
М 24.09/10-4.2	4.2. Тёплое покрытие с термопрофилями, сборной стяжкой и рулонной кровлей	135
М 24.09/10-4.3	4.3. Холодное покрытие со сборной стяжкой и рулонной кровлей	149
М 24.09/10-5	РАЗДЕЛ 5. Чердачные перекрытия	159
М 24.09/10-6	РАЗДЕЛ 6. Полы	163
М 24.09/10-7	РАЗДЕЛ 7. Ограждающие конструкции мансард	169
М 24.09/10-8	РАЗДЕЛ 8. Изделия комплектующие	179
	ПРИЛОЖЕНИЯ	
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Расчёт термического сопротивления металлического профиля с перфорированной стенкой (термопрофиля)	191
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Техническое заключение по результатам испытаний цементно-стружечных плит (ЦСП) производства ЗАО «ТАМАК» на температурно-влажностные воздействия	195
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Испытания на изгиб ЦСП ТАМАК	207
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Испытания навесных конструкций (посудных и книжных полок) из ЦСП ТАМАК толщиной 12 мм	213
	ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Заключение по оценке класса конструктивной пожарной опасности панельных жилых домов с несущими и ограждающими конструкциями производства ЗАО «ТАМАК» и определению противопожарных разрывов между зданиями по действующим нормам	217
	ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Заключение. Оценка звукоизоляционных свойств конструкций из цементно-стружечных плит на основе измерений в звукомерных камерах НИИСФ РААСН	221
	ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Расчёт звукоизоляции перегородкой	257
	ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Расчёт звукоизоляции междуэтажным перекрытием от ударного шума	264

						ЗАО «ТАМАК» М 24. 09/10	Лист
							2
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



392526, Тамбовская область, Тамбовский район,
п. Строитель, ул. Промышленная, строение 52;
тел. (4752) 77-55-01, доб. 1460, 1361, факс 1452;
e-mail: csp2@tamak.ru

www.tamak.ru