

УТВЕРЖДАЮ:

Директор НИИСФ РААСН

И.Л. Шубин

Июня 2011 г.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### по результатам акустических испытаний теплоизоляционных плит «ЭКОВЕР ЛАЙТ» и «ЭКОВЕР СТЕП» производства ОАО «Ураласбест»

Лабораторией архитектурной акустики и акустических материалов НИИСФ РААСН проведены испытания образцов плит гидрофобизированных теплоизоляционных на синтетическом связующем, изготовленных из каменной ваты на основе горных пород габбро-базальтовой группы предприятием ОАО «Ураласбест» по ТУ 5762-019-0281476-2010. Плиты марки «Эковер Лайт 35» толщиной 50 и 200 мм были представлены для определения частотных характеристик коэффициентов звукопоглощения. Образцы плит марки «Эковер Степ» толщиной 30 и 50 мм – для определения динамических характеристик.

Для установления возможности применения плит «Эковер Степ» в качестве упругих прокладок в конструкциях «плавающих» полов на вибростенде по ГОСТ 16297-80 «Материалы звукоизоляционные и звукопоглощающие. Методы испытаний» были выполнены измерения динамических характеристик образцов материалов - динамического модуля упругости  $E_d$  и коэффициента относительного сжатия  $\epsilon_d$  материала при нагрузках 2000 Н/м<sup>2</sup> и 5000 Н/м<sup>2</sup>. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Толщина образца, мм	Динамический модуль упругости $E_d$ , МПа, и коэффициент относительного сжатия $\epsilon_d$ при нагрузках на образец Н/м <sup>2</sup>			
	2000		5000	
	$E_d$	$\epsilon_d$	$E_d$	$\epsilon_d$
30	0,52	0,02	1,30	0,05
50	0,48	0,02	1,40	0,04

Показатели динамических характеристик отвечают требованиям СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» и поэтому представленные для испытаний материалы могут быть

рекомендованы к применению в качестве упругих звукоизолирующих прокладок в конструкциях плавающего пола (стяжки) для улучшения изоляции ударного шума междуэтажных перекрытий.

Дальнейшие исследования акустических характеристик звукоизоляционных материалов были выполнены в соответствии с ГОСТ 27296-87 «Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций. Методы измерений», международных стандартов ИСО-140/IV «Акустика. Лабораторные измерения изоляции ударного шума полами», ИСО-717/2 «Акустика. Оценка изоляции ударного шума» и на основании аттестата аккредитации испытательной лаборатории теплофизических и акустических измерений НИИСФ РААСН №РОСС RU.0001.22 030006.02. СИ57, зарегистрированном в Едином реестре 26 февраля 2010 г. на срок до 26 февраля 2015 г.

Для проведения испытаний в звукомерных камерах перекрытий на железобетонной плите толщиной около 140 мм были смонтированы фрагменты пола двух видов. В качестве несущей части пола (стяжки) была использована бетонная плита толщиной 40 мм и поверхностной плотностью около  $100 \text{ кг/м}^2$ . Плита стяжки укладывалась:

- на слой из плит «Эковер Степ» толщиной 30 мм;
- на слой того же материала толщиной 50 мм.

Испытываемые конструкции пола являлись разновидностью «плавающих» полов, эффективность применения которых для улучшения изоляции воздушного и ударного шумов доказана отечественной и мировой строительной практикой.

Важную роль в достижении высоких значений снижения уровня звукового давления играет, так называемая, резонансная частота системы, образуемая плитой пола (масса) и упругим изоляционным слоем (пружина). Хорошая изоляция достигается в тех случаях, когда частота первого резонанса лежит за пределами нормируемого диапазона частот (ниже 100 Гц) или вблизи этой границы. Значение резонансной частоты определяется отношением динамической жесткости прокладки  $S = E_d/h$ ,  $\text{МПа/м}^3$ , к поверхностной плотности плиты пола  $m$ ,  $\text{кг/м}^2$ , и вычисляется по формуле  $f_p = 0,16 \sqrt{E_d / hm}$ , где  $E_d$  - динамический модуль упругости, Па,  $h$  - толщина звукоизоляционного слоя в обжатом состоянии, м,  $m$  - поверхностная плотность пола,  $\text{кг/м}^2$ .

Снижение уровня ударного шума плавающим полом определялось экспериментально и представляло собой разность уровней ударного шума, возникающего под перекрытием при работе на нем стандартной ударной машины вначале на плите перекрытия без



пола, а затем с исследуемым полом (рис.1). Значения величин снижения уровня ударного шума определяли по формуле:

$$\Delta L_{\text{пол}} = L_1 - L_2, \text{ дБ, где}$$

$L_1$  - уровень ударного шума под плитой перекрытия без пола, дБ;

$L_2$  - тоже, но с плавающим полом, дБ.

Результаты испытаний представлены в таблице 2 и на рис.1

Таблица 2

Частота 1/3 октавных полос, Гц	Снижение уровня ударного шума $\Delta L$ , дБ, стяжкой, уложенной на слой материала «Эковер Степ» толщиной:	
	30 мм	50 мм
100	12,7	14,9
125	16,8	26,9
160	21,0	21,4
200	17,7	23,9
250	19,1	23,8
320	24,4	23,3
400	22,3	25,0
500	25,0	27,5
630	25,4	29,1
800	29,0	28,1
1000	30,6	29,3
1250	32,5	33,8
1600	34,0	37,9
2000	35,8	41,6
2500	39,8	44,8
3200	28,6	49,4
Индекс улучшения изоляции ударного шума полом $\Delta L_{\text{пв}}$ , дБ	33	36

Проведенные акустические испытания представленных образцов материала «Эковер Степ» показали, что они относятся к классу эффективных звукоизоляционных прокладочных материалов. Индексы снижения уровня ударного шума упругими прокладками из материала «Эковер Степ» толщиной 30 и 50 мм, уложенными под стяжку с поверхностной плотностью 100 кг/м<sup>2</sup>, обеспечивают улучшение изоляции ударного шума от 33 до 36 дБ, что в абсолютном большинстве реальных случаев применения полностью обеспечивают выполнение требований, предъявляемых к изоляции ударного шума междуэтажными перекрытиями всех типов зданий.

Измерения частотных характеристик плит «Эковер Лайт 35» были проведены методом реверберационной камеры в соответствии с ГОСТ Р 53376-2009 (аналог ЕН ИСО 54:2003) «Материалы звукопоглощающие. Метод измерения звукопоглощения в реверберационной камере», в диапазоне частот от 100 до 5000 Гц. Реверберационная камера НИИСФ объемом 188 м<sup>3</sup> и площадью ограждающих поверхностей 203 м<sup>2</sup>, имеющая трапециевидальную форму, аттестована ГП «ВНИИФТРИ» (свидетельство о поверке № 1216/2004).

Образцы плит общей площадью около 12 м размещались непосредственно на жестком основании пола камеры. Для исключения влияния на результаты измерений обходных путей все боковые и торцевые стенки образцов были плотно закрыты досками толщиной 20 мм. В момент проведения измерений температура воздуха в камере составляла 18°С, относительная влажность воздуха 60%. При этом максимальная эквивалентная площадь звукопоглощения в камере при отсутствии в ней испытуемых образцов панелей на частоте 1000 Гц составляла 6,3 м<sup>2</sup>, что соответствует требованиям стандарта.

Результаты измерений реверберационных коэффициентов звукопоглощения теплоизоляционных плит «Эковер Лайт 35» толщиной 50 и 200 мм представлены в таблице 3, а частотные характеристики коэффициентов звукопоглощения - на рис.2.

Таблица 3

**Частотные характеристики реверберационных коэффициентов звукопоглощения  $\alpha_s(f)$  образцов плит «Эковер Лайт 35» толщиной 50 и 200 мм**

Среднегеометрические частоты 1/3-октавных полос	Коэффициенты звукопоглощения плит толщиной:	
	50 мм	200 мм
100	0,19	0,70
125	0,24	0,76
160	0,34	0,88
200	0,43	0,96
250	0,55	0,98
315	0,76	0,98
400	0,92	0,98
500	0,96	1,00
630	1,00	1,00
800	1,00	0,96
1000	0,98	0,89
1250	0,92	0,86
1600	0,89	0,82
2000	0,83	0,79
2500	0,81	0,76
3150	0,78	0,72
4000	0,74	0,70
5000	0,70	0,68

Для практического применения в соответствии с требованиями ГОСТ 23499 - 2009 «Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие технические условия» звукопоглощающие свойства материалов и изделий оценивают одним числом – индексом звукопоглощения  $\alpha_w$ . В зависимости от полученных значений индекса звукопоглощения материалы и изделия должны быть отнесены к одному из пяти классов, указанных в ГОСТ 23499-2009. Процедура определения индекса звукопоглощения изложена в ГОСТ Р 53377-2009 «Материалы акустические звукопоглощающие, применяемые в зданиях. Оценка звукопоглощения». Для вычисления индексов звукопоглощения полученные значения реверберационных коэффициентов звукопоглощения в 1/3 – октавных полосах частот были пересчитаны в октавные значения средних коэффициентов звукопоглощения (таблица 4)

Таблица 4

**Частотные характеристики реверберационных коэффициентов звукопоглощения  $\alpha_s$  (f) образцов плит марок «Эковер Лайт 35» толщиной 50 и 200 мм. в октавных полосах частот**

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	50 мм	200 мм
125	0,25	0,80
250	0,60	1,00
500	0,95	1,00
1000	0,95	0,90
2000	0,80	0,80
4000	0,75	0,70

По результатам расчета индексов звукопоглощения изделия теплозвукоизоляционные марок «Эковер Лайт 35» толщиной 50 и 200 мм следует отнести к классам:  
 Плиты толщиной 50 – с индексом  $\alpha_w = 0,85$  к классу В (высокое поглощение);  
 Плиты толщиной 200 – с индексом  $\alpha_w = 0,85$  к классу В (высокое поглощение).



## Заключение

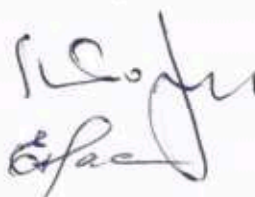
1. Результаты определения коэффициентов звукопоглощения и установление классов звукопоглощения плит «Эковер Лайт 33» толщиной 50 и 200 мм показали, что плиты соответствуют требованиям СНиП 23-03-2003, ГОСТ 23499-2009 и рекомендуются для применения:

- в конструкциях звукопоглощающих облицовок и акустических экранов в оболочке из стеклоткани или тонкой полимерной пленки (20 мкм) и с защитным перфорированным экраном из тонких металлических листов или просечно-вытяжной сетки для снижения шума в помещениях общественных и промышленных зданий и шума транспортных потоков;
- в конструкциях легких перегородок из листов ГКЛ или ГВЛ в качестве демпфирующего слоя;
- в глушителях шума, создаваемого установками вентиляции и кондиционирования воздуха.
- в помещениях со специальными требованиями к акустическим характеристикам (залы театров и кинотеатров).

2. Проведенные акустические испытания представленных образцов материала «Эковер Степ» показали, что они относятся к классу эффективных звукоизоляционных прокладочных материалов. Индексы снижения уровня ударного шума упругими прокладками из материала «Эковер Степ» толщиной 30 и 50 мм, уложенными под стяжку с поверхностной плотностью  $100 \text{ кг/м}^2$  обеспечивают улучшение изоляции ударного шума от 33 до 36 дБ, что в абсолютном большинстве реальных случаев применения полностью обеспечивают выполнение требований, предъявляемых к изоляции ударного шума междуэтажными перекрытиями всех типов зданий.

Руководитель лаборатории

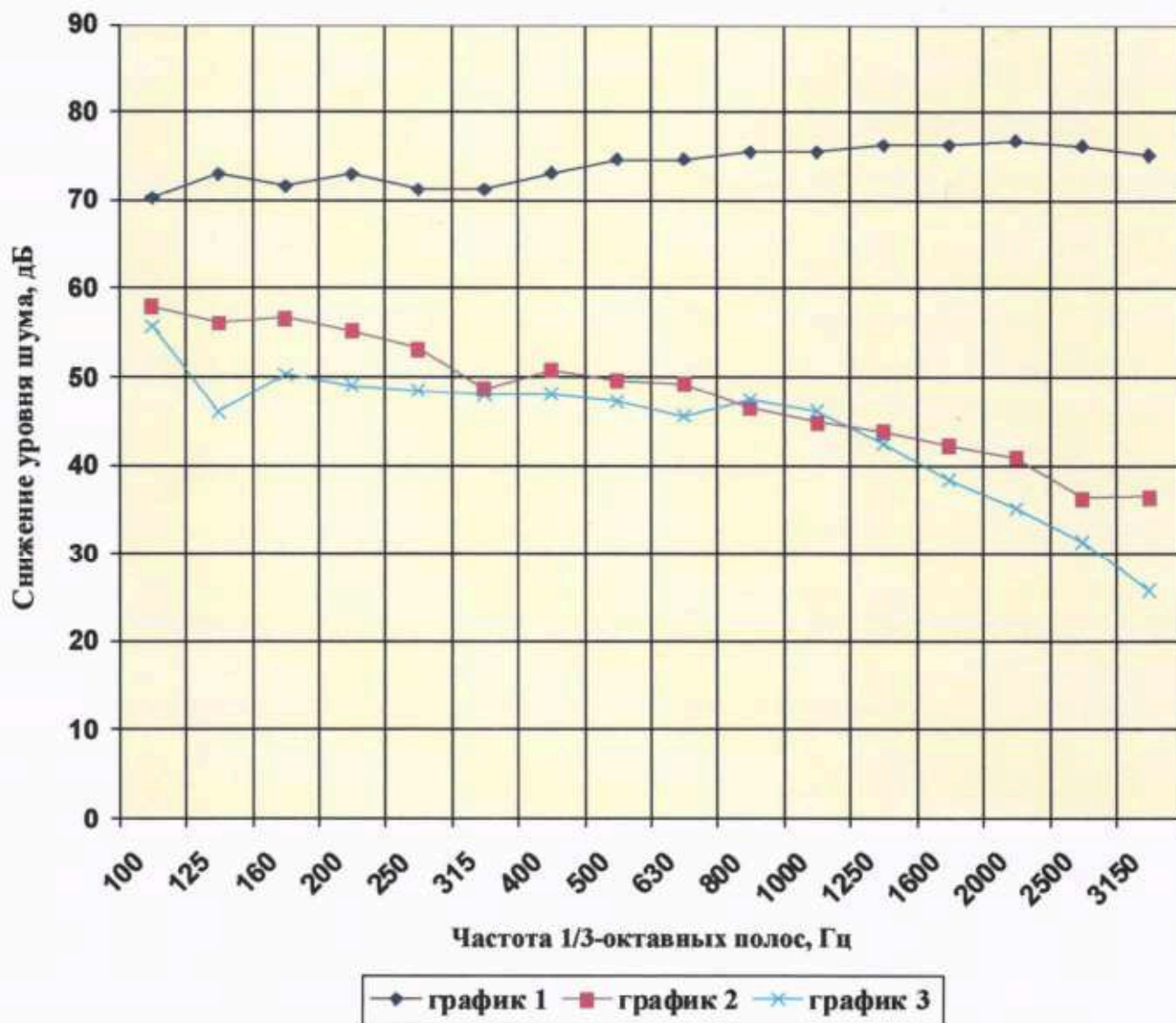
Ст. научный сотрудник



Л.А.Борисов

Е.В. Насонова

Частотные характеристики снижения приведенного уровня ударного шума  $\Delta L_n$  плавающей стяжкой с поверхностной плотностью около  $100 \text{ кг/м}^2$ , уложенной по звукоизоляционному слою из плит марки «Эковер Степ», изготовленных из базальтового волокна толщиной 30 и 50 мм



Условные обозначения:

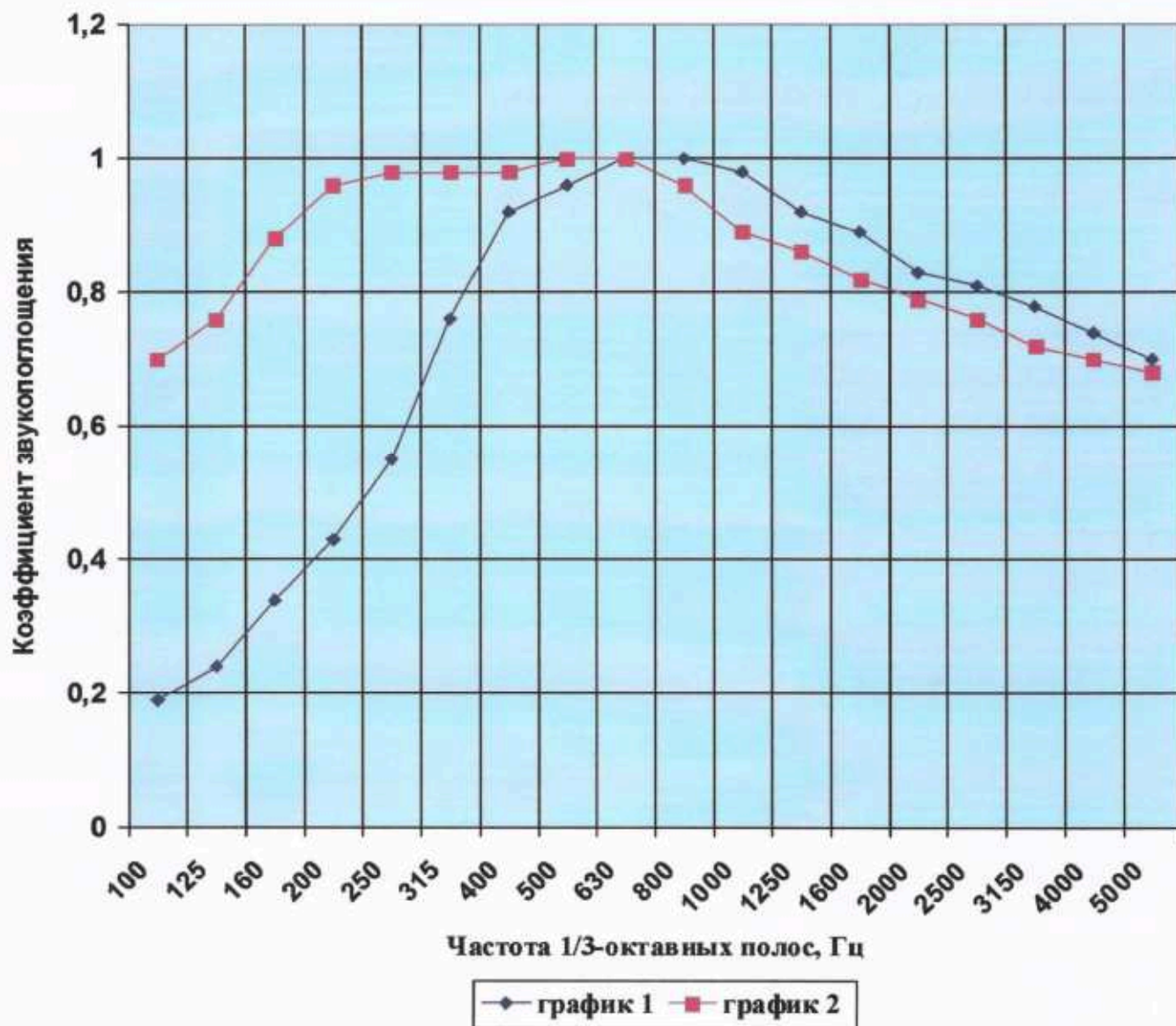
График 1- железобетонная плита толщиной 140мм без плавающей стяжки

График 2 – стяжка уложена на слой из плит «Эковер Степ» толщиной 30 мм

График 3 – стяжка уложена на слой из плит «Эковер Степ» толщиной 50 мм

Рис. 1

Частотные характеристики реверберационных коэффициентов  
звукопоглощения  $\alpha_r(f)$  образцов плит «Эковер Лайт 35» толщиной 50 и 200 мм



Условные обозначения:

График 1- «Эковер Лайт 35» толщиной 50 мм

График 2 – «Эковер Лайт 35» толщиной 200 мм

Рис. 2