

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК**

**-РААСН-**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт строительной физики»**

**-НИИСФ РААСН-**

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор НИИСФ РААСН**

**И.Л. Шубин.**

**«25» июня 2012 г.**



## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**на научно-техническую продукцию**

**по теме: «Измерить звукоизоляционные качества перекрытий с прокладками из материалов ТЕХНОФЛОР И ТЕХНОАКУСТИК и перегородок с этими же заполнителями и выдать протоколы сертификационных испытаний»**

**(договор № 31140-1 (2012) от 18 мая 2012 г)**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам расчётов и измерений конструкций с применением каменной ваты  
ТЕХНОАКУСТИК и ТЕХНОФЛОР

### 1. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ОГРАЖДЕНИЙ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

В актуализированной редакции СНиП 23-03 (введён в действие с 20 мая 2011 г.)  
индексы звукоизоляции несколько изменились и приведены ниже в таблице 1.

Таблица 1

Наименование и расположение ограждающей Конструкции	$R_w$ , дБ	$L_{nw}$ , дБ
<b>Жилые здания</b>		
1 Перекрытия между помещениями квартир и отделяющие помещения квартир от холлов, лестничных клеток и используемых чердачных помещений:	52	60
2 Перекрытия между помещениями квартир и рас- положенными под ними магазинами:	55	60
3 Перекрытия между жилыми помещениями Общежитий	50	60
4 Перекрытия между помещениями квартиры и рас- положенными под ними ресторанами, кафе, спортивными залами	57	63
5 Перекрытия между помещениями квартиры и расположенными под ними административными помещениями, офисами	52	63
6 Стены и перегородки между квартирами, между помещениями квартир и офисами; между поме- щениями квартир и лестничными клетками, холлами, коридорами, вестибюлями	52	–
7 Стены между помещениями квартир и магази- нами:	55	-
8 Стены и перегородки, отделяющие помещения квартир от ресторанов, кафе, спортивных залов	57	–
9 Перегородки между комнатами, между кухней и комнатой в квартире	43	
10 Перегородки между санузлом и комнатой одной квартиры	47	
11 Стены и перегородки между комнатами обще- житий	50	–

## 2. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ ВОЗДУШНОГО ШУМА

Измерения проводились в реверберационных камерах НИИСФ для измерения звукоизоляции вертикальных строительных конструкций в соответствии с ГОСТ 27296-87 «Шум. Звукоизоляция ограждающих конструкций. Методы измерений».

Испытуемая конструкция монтировалась в проеме между камерой высокого уровня (КВУ) и камерой низкого уровня (КНУ). Объем КВУ - 200 м<sup>3</sup>, объем КНУ – 107 м<sup>3</sup>, размер проема 4,2 x 2,5 м. Камера низкого уровня выполнена по принципу «коробка в коробке» на отдельных фундаментах с резиновыми виброизоляторами. Она отделена от испытываемого ограждения и конструкций камеры высокого уровня для того, чтобы на результаты измерений не влияла косвенная передача звука по примыкающим конструкциям.

Метод измерения изоляции воздушного шума ограждающими конструкциями заключается в последовательном измерении и сравнении средних уровней звукового давления в камере высокого (где установлен источник шума) и низкого уровней в 1/3-октавных полосах частот.

Для измерений была использована следующая аппаратура:

- образцовый источник звука фирмы Брюль и Кьер (Дания) типа 4224 (зав. № 1126089);
- анализатор шума «Экофизика»,

Вся измерительная аппаратура имеет действующие свидетельства о поверке, выданные Всероссийским научно-исследовательским институтом физико-технических и радиотехнических измерений.

Изоляция воздушного шума ограждающими конструкциями R, дБ, рассчитывалась по формуле:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg S/A_2,$$

где L<sub>1</sub> и L<sub>2</sub> – средние уровни звукового давления в камерах высокого и низкого уровней соответственно, дБ;

S – площадь испытываемой конструкции, м<sup>2</sup>, в данном случае S = 10,5 м<sup>2</sup>;

A<sub>2</sub> – эквивалентная площадь звукопоглощения помещения низкого уровня; определяется по формуле  $A_2 = (0,16 V)/T$ ,

V – объем камеры низкого уровня, м<sup>3</sup>,

T – время реверберации этого помещения, с.

Таблица 2

Сводная таблица измерений и расчета индекса изоляции воздушного шума

№№	Конструкция	Толщина каркаса, мм	Заполнение материалом, толщина, мм	Rw, дБ	Метод определения индекса звукоизоляции
1	Перегородка, один слой ГКЛ 12,5 мм с каждой стороны	50	ТЕХНОАКУСТИК, 50	46	ГОСТ 27296
		75	ТЕХНОАКУСТИК, 50	47	Расчет по СП 23-103
		75	ТЕХНОАКУСТИК, 75	48	Расчет по СП 23-103
		100	ТЕХНОАКУСТИК, 50	51	Расчет по СП 23-103
		100	ТЕХНОАКУСТИК, 75	53	Расчет по СП 23-103
		100	ТЕХНОАКУСТИК, 100	54	ГОСТ 27296
2	Перегородка, два слоя ГКЛ 12,5 мм с каждой стороны	50	ТЕХНОАКУСТИК, 50	49	ГОСТ 27296
		75	ТЕХНОАКУСТИК, 50	51	Расчет по СП 23-103
		75	ТЕХНОАКУСТИК, 75	54	Расчет по СП 23-103
		100	ТЕХНОАКУСТИК, 50	55	Расчет по СП 23-103
		100	ТЕХНОАКУСТИК, 75	56	Расчет по СП 23-103
		100	ТЕХНОАКУСТИК, 100	57	ГОСТ 27296
3	Перегородка, два слоя ГКЛ 12,5 мм с каждой стороны	50+50	ТЕХНОАКУСТИК, 2x50	57	Расчет по СП 23-103
		75+75	ТЕХНОАКУСТИК, 2x50	57	Расчет по СП 23-103
		75+75	ТЕХНОАКУСТИК, 2x75	59	Расчет по СП 23-103
		100+100	ТЕХНОАКУСТИК, 100	59	Расчет по СП 23-103
		100+100	ТЕХНОАКУСТИК, 2x100	60	Расчет по СП 23-103

### **3. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ УДАРНОГО ШУМА**

Измерения изоляции ударного шума и улучшения изоляции ударного шума были выполнены на стандартной железобетонной плите толщиной 140 мм, на которой устанавливался фрагмент конструкции пола размером 1,5 x 1,5 м.

Динамический модуль упругости определялся на вибростенде по ГОСТ 16297-80 «Материалы звукоизоляционные и звукопоглощающие. Методы испытаний».

### **4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

#### **4.1 Расчетные индексы звукоизоляции**

Результаты измерений динамических модулей упругости и звукоизоляции приведены в протоколах сертификационных испытаний.

В соответствии с техзаданием к договору необходимо было рассчитать индексы изоляции ударного шума деревянных полов по лагам с применением указанных материалов.

При расчётах использованы формулы, приведённые в СП 23-103-2003, а за исходные характеристики (модуль упругости, коэффициент относительного сжатия) приняты результаты проведённых соответствующих измерений.

Индекс изоляции воздушного шума при применении полов по лагам на 140 мм и 160 мм плитах соответственно составят 50 и 52 дБ.

Резонансная частота колебаний пола при нагрузке в 200 Н составляет (по данным измерений) для материала ТЕХНОАКУСТИК (0,45МПа) для ТЕХНОФЛОР (0,6 МПа). Для плиты в 140 мм для материала ТЕХНОАКУСТИК резонансная частота составит 120 Гц, а для плиты в 160 мм примерно 135 Гц.

Индекс изоляции воздушного шума составит для плиты в 140 мм - 55 дБ, а для плиты в 160 мм - 56 дБ при обоих материалах (разница в частоте резонанса меньше 1/3 октавы).

Индекс изоляции ударного шума составит для деревянных полов на лагах составит при плите в 140 мм -54 дБ, а при плите в 160 мм -53 дБ.

Данные расчёты выполнены для условия, когда плиты устанавливаются по всей поверхности пола.

### Расчётные индексы звукоизоляции

Наименование прокладки	Индекс $R_w$ , дБ		Индекс $L_{nw}$ , дБ	
	Плита 140 мм	Плита 160 мм	Плита 140 мм	Плита 160 мм
ТЕХНОАКУСТИК 50 мм	55	56	54	53
ТЕХНОАКУСТИК 100мм + ТЕХНОФЛОР 50мм со сборной стяжкой 50 мм	56	57	51	50

#### 4.2 Измеренные индексы улучшения изоляции ударного шума

Измеренные индексы улучшения изоляции воздушного шума приведены ниже, а их частотные характеристики в прилагаемых протоколах сертификационных испытаний.

Стяжка с поверхностной плотностью 100 кг/кв.м, уложенная на звукоизоляционный слой толщиной 50мм из материала ТЕХНОФЛОР имела индекс улучшения ударного шума 39дБ, а сборный пол по плите ТЕХНОФЛОР - 37дБ. Это очень значительные величины, практически обеспечивающие нормативную звукоизоляцию ударного шума при любой несущей плите перекрытия.

По результатам измерений можно сделать вывод, что данные конструкции пола с большим запасом удовлетворяют требованиям, предъявляемым к звукоизоляции межквартирных перекрытий.

Таблица 3

Сводная таблица измерений индекса улучшения изоляции ударного шума

№№	Конструкция	Тип стяжки, толщина мм	Материал прокладки, толщина, мм	Индекс улучшения изоляции, $\Delta L_{nw}$ , дБ
1	Плита перекрытия 140 мм, стяжка уложенная по звукоизоляционному слою	ц/п, 50	ТЕХНОФЛОР, 30	36
			ТЕХНОФЛОР, 40	38
			ТЕХНОФЛОР, 50	39
2	Плита перекрытия 140 мм, сборный пол по звукоизоляционному слою	Сборная, 50	ТЕХНОФЛОР, 30	34
			ТЕХНОФЛОР, 40	36
			ТЕХНОФЛОР, 50	37

## 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ ОГРАЖДЕНИЙ (СТЕН И ПОТОЛКОВ) С ОБШИВКАМИ НА ОТНОСЕ

Было необходимо измерить звукоизоляцию стены с гибкими обшивками (ГКЛ) с заполнением каменной ватой ТЕХНОАКУСТИК.

В качестве такой стены была выбрана стена из кирпича толщиной в  $\frac{1}{2}$  кирпича (125 мм), т.к. более массивную стену практически обшивать не имеет особого смысла.

Результаты измерений двух конструкций с обшивками из одного слоя и двух слоёв ГКЛ приведены в протоколах сертификационных испытаний.

Таблица 3

Сводная таблица измерений индекса изоляции воздушного шума стены с обшивками

№№	Конструкция	Толщина каркаса, мм	Заполнение материалом, толщина, мм	Индекс изоляции, $R_w$ , дБ	Улучшение индекса изоляции, $\Delta R_w$ , дБ
1.	Кирпичная стена 125 мм из лёгкого кирпича без обшивки	-	-	35	-
2.	Кирпичная стена 125 мм из лёгкого кирпича с обшивкой ГКЛ 12,5 мм в 1 слой	50	ТЕХНОАКУСТИК, 50	50	15
3.	Кирпичная стена 125 мм из лёгкого кирпича с обшивкой ГКЛ 12,5 мм в 1 слой	100	ТЕХНОАКУСТИК, 100	52	17
4.	Кирпичная стена 125 мм из лёгкого кирпича с обшивкой ГКЛ 12,5 мм в 2 слоя	50	ТЕХНОАКУСТИК, 50	52	17
5.	Кирпичная стена 125 мм из лёгкого кирпича с обшивкой из ГКЛ 12,5 мм в 2 слоя	100	ТЕХНОАКУСТИК, 100	55	20

Частотные характеристики приведены в протоколах сертификационных испытаний.  
 Применение ГВЛ вместо ГКЛ ориентировочно увеличивает индекс изоляции в конструкциях обшивок и перегородок на 3 дБ. Дополнительное покрытие листов обшивки штукатуркой ориентировочно увеличит индекс изоляции на 1 дБ.

Увеличение звукоизоляции обшивкой с применением каменной ваты ТЕХНОАКУСТИК будет характерным для всех типов перегородок (кирпичные и ж/б перегородки, перегородки из пеноблоков и керамзитобетона и т.п.).

Аналогичная конструкция (с обшивками) была выполнена на потолке с плитой перекрытия в 140 мм. Их индексы изоляции воздушного шума следующие:

Таблица 4

Сводная таблица измерений индекса изоляции воздушного шума плиты перекрытия с обшивками

№№	Конструкция	Толщина каркаса, мм	Заполнение материалом, толщина, мм	Индекс изоляции, $R_w$ , дБ	Улучшение индекса изоляции, $\Delta R_w$ , дБ
1.	Плита перекрытия 140 мм без обшивки	-	-	50	-
2.	Плита перекрытия 140 мм с обшивкой ГКЛ 12,5 мм в 1 слой	50	ТЕХНОАКУСТИК, 50	59	9
3.	Плита перекрытия 140 мм с обшивкой ГКЛ 12,5 мм в 1 слой	100	ТЕХНОАКУСТИК, 100	61	11
4.	Плита перекрытия 140 мм с обшивкой ГКЛ 12,5 мм в 2 слоя	50	ТЕХНОАКУСТИК, 50	61	11
5.	Плита перекрытия 140 мм с обшивкой из ГКЛ 12,5 мм в 2 слоя	100	ТЕХНОАКУСТИК, 100	63	13



Конструкция с заполнением пространства над подвесным потолком звукопоглощающим материалом позволяет снизить индекс приведенного уровня ударного шума под перекрытием ориентировочно на 2 дБ.

Увеличение звукоизоляции обшивкой с применением каменной ваты ТЕХНОАКУСТИК будет характерным для различных типов и толщин плит перекрытий (кирпичные и ж/б перегородки, перегородки из пеноблоков и керамзитобетона и т.п.).


## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Каменная вата ТЕХНОАКУСТИК эффективна в качестве звукопоглощающего слоя в конструкциях с обшивками, которые часто применяются при реконструкции зданий и позволяют добиться нормативной звукоизоляции для межквартирных ограждений.

Плиты из каменной ваты ТЕХНОАКУСТИК И ТЕХНОФЛОР являются эффективным виброизолирующим материалом, позволяющим добиться высоких значений изоляции ударного шума при их применении со стяжками и влагостойкими гипсоволокнистыми плитами.

Испытанные конструкции перегородок, стен и плит перекрытия с применением плит ТЕХНОАКУСТИК и ТЕХНОФЛОР по своим акустическим свойствам отвечают требованиям СНиП 23-03 «Защита от шума» и могут быть рекомендованы к применению.

Зав. сектором звукоизоляция ограждающих конструкций зданий, к.т.н.

 Анджелов В.Л.

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК  
(РААСН)  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ  
(НИИСФ)**



**"УТВЕРЖДАЮ"**  
Директор НИИСФ

**И.Л. Шубин**

04 октября 2010 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

**теплоизоляционных плит из минеральной ваты  
«ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ» и «ТЕХНОАКУСТИК»**

Зав. лабораторией архитектурной акустики  
и акустических материалов НИИСФ, д.т.н., проф.

**Л.А. Борисов**

Ведущий научный сотрудник, к.т.н.

**В.А. Градов**

Москва 2010 г.

## СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ

испытательная лаборатория акустических измерений НИИСФ

Россия - 127238, г. Москва, Локомотивный проезд, д.21

Аттестат аккредитации

№ РОСС RU. 0001. 030006. 02

действителен до "06 августа 2011 г.

г. Москва

"04" октября 2010г.

### ПРОТОКОЛ АКУСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

№ 306-002-10 от 04.10.2010 г.

**Основание для проведения испытаний** – заявка на проведение акустических испытаний ООО «Завод ТЕХНО» от сентября 2010 г. (х/д 33230).

**Наименование продукции** – плиты теплоизоляционные из минеральной ваты ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ и ТЕХНОАКУСТИК, производства ООО «Завод ТЕХНО»

**Испытание на соответствие** - требованиям СНиП 23-03- 2003 и ГОСТ 23499-79 к показателям звукопоглощения

**Производитель продукции** – ООО «Завод ТЕХНО», 391000, Россия, г.Рязань, район Восточный, Промузел 21, стр. 58; ООО «Завод ТЕХНО» 423520, Россия, Республика Татарстан, г. Заинск, ул. Автозаводская,7

**Предъявитель образцов** – ООО «Завод ТЕХНО»

**Сведения об испытываемых образцах** – плиты теплозвукоизоляционные из минеральной ваты марки ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ и ТЕХНОАКУСТИК, выпускаемые по ТУ 5762-043-17925162-2006, плотностью  $100 \pm 11$  кг/ м<sup>3</sup> и  $40(+3,-5)$  кг/ м<sup>3</sup> соответственно, толщиной 30, 50, 75, 100, 150 и 200 мм, размерами 1200x600 мм.

**Дата получения образцов** – 16 сентября 2010 г.

**Методика испытаний** - ГОСТ Р –53376- 2009 (аналог ЕН-ИСО 354-2003)

**Дата испытаний** – 20- 28 сентября 2010 г.

Результаты испытаний приведены в Приложениях 1 и 2 к протоколу № 306-002-10 от 04.10.2010 г

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

1. Испытания звукопоглощающих свойств образцов плит ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ и ТЕХНОАКУСТИК были выполнены на образцах плит разной толщины. Испытания были проведены методом реверберационной камеры в треть октавных полосах частот в диапазоне 100 – 5000 Гц.

2. Частотные характеристики коэффициентов звукопоглощения  $\alpha$  образцов испытанных плит приведены в таблицах и на рисунках Приложения 1. В соответствии с требованиями ГОСТ 23499-79 «Материалы и изделия строительные, звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие требования все материалы по своим звукопоглощающим свойствам должны быть отнесены к одному из трех классов в диапазонах низких (Н), средних (С) и высоких (В) частот.

3. По значениям реверберационных коэффициентов звукопоглощения  $\alpha_s$  плиты ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ толщиной 30мм относятся:

в области низких (Н) частот (63-250 Гц) к классу – 3 ( $\alpha$  от 0,2 до 0,4),

в области средних (С) частот (500 – 1000 Гц) к классу 1 ( $\alpha \geq 0,8$ ),

в области высоких (В) частот к классу 2 ( $\alpha$  от 0,4 до 0,8).

Таким образом, плиты толщиной 30 мм относятся к классу НСВ –312.

Плиты ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ толщиной 50мм относятся:

в области низких (Н) частот (63-250 Гц) к классу – 2 ( $\alpha$  от 0,2 до 0,4),

в области средних (С) частот (500 – 1000 Гц) к классу 1 ( $\alpha \geq 0,8$ ),

в области высоких (В) частот к классу 2 ( $\alpha$  от 0,4 до 0,8)..

Таким образом, плиты толщиной 50 мм относятся к классу НСВ –212.

Плиты ТЕХНОАКУСТИК толщиной 30мм относятся:

в области низких (Н) частот (63-250 Гц) к классу – 3 ( $\alpha$  от 0,2 до 0,4),

в области средних (С) частот (500 – 1000 Гц) к классу 2 ( $\alpha$  от 0,4 до 0,8)..

в области высоких (В) частот к классу 2 ( $\alpha$  от 0,4 до 0,8).

Таким образом, плиты толщиной 30 мм относятся к классу НСВ –322.

Остальные испытанные образцы плит ТЕХНОАКУСТИК относятся:

толщиной 50 мм – к классу НСВ - 212

толщиной 100 мм - к классу НСВ – 2 1 1

толщиной 150 мм - к классу НСВ – 2 1 1

толщиной 200 мм – к классу НСВ – 1 1 1

4. По принятой в стандарте ISO 11654 (ГОСТ Р 53377-2009) международной классификации и оценке звукопоглощения одним числом (индексом)  $\alpha_w$  плиты из минеральной ваты ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ соответствуют:

при толщине 30 мм индексу  $\alpha_w = 0,70$  и относятся по к классу звукопоглощения «С»;

при толщине 50 мм индексу  $\alpha_w = 0,85$  и относятся к классу звукопоглощения «В»

Плиты ТЕХНОАКУСТИК соответствуют:

при толщине 30 мм индексу  $\alpha_w = 0,65$  и относятся по к классу звукопоглощения «С»;

при толщине 50 мм индексу  $\alpha_w = 0,80$  и относятся к классу звукопоглощения «В».

при толщине 100 мм индексу  $\alpha_w = 0,90$  и относятся по к классу звукопоглощения «А»;

при толщине 150 мм индексу  $\alpha_w = 1,0$  и относятся к классу звукопоглощения «А».

при толщине 200 мм индексу  $\alpha_w = 1,0$  и относятся по к классу звукопоглощения «А»;

5. Удельное сопротивление воздушному потоку  $\gamma$  [ $\text{kPa}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^2$ ], приведенное к среднеквадратичной величине линейной скорости  $0,5\cdot 10^{-3}$  m/s, плит ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ равно 41-43  $\text{kPa}\cdot\text{сек}/\text{m}^2$ , а плит ТЕХНОАКУСТИК- 9-11  $\text{kPa}\cdot\text{сек}/\text{m}^2$ .

В таблице Приложения 2 приведены значения сопротивления продуванию потоком воздуха R ( $\text{kPa}\cdot\text{сек}/\text{m}^3$ ) для плит различной толщины.

По показателям звукопоглощающих свойств, плиты ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ плотностью  $100\pm 11$   $\text{кг}/\text{m}^3$  и ТЕХНОАКУСТИК плотностью  $40(+3,-5)$   $\text{кг}/\text{m}^3$  могут применяться:

- 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.



Директор НИИСФ

И.Л. Шубин


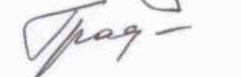
Руководитель  
испытательной лаборатории  
Л.А. Борисов

**Приложение 1**  
к протоколу испытаний  
306-002-10 от 04.10.10

**Частотные характеристики реверберационных коэффициентов  
звукопоглощения  $\alpha_s(f)$  плит из минеральной ваты ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ**

Среднегеометрические частоты 1/3 октавных полос, Гц	Коэффициенты звукопоглощения $\alpha_s(f)$ плит ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ толщиной, мм:	
	30	50
100	0,13	0,43
125	0,20	0,49
160	0,35	0,75
200	0,39	0,81
250	0,47	0,96
320	0,67	0,97
400	0,85	1,0
500	0,91	1,0
630	0,96	1,0
800	0,9	1,0
1000	0,81	1,0
1250	0,82	0,90
1600	0,70	0,75
2000	0,69	0,69
2500	0,63	0,67
3200	0,60	0,62
4000	0,65	0,70
5000	0,61	0,64

Руководитель  
испытательной лаборатории

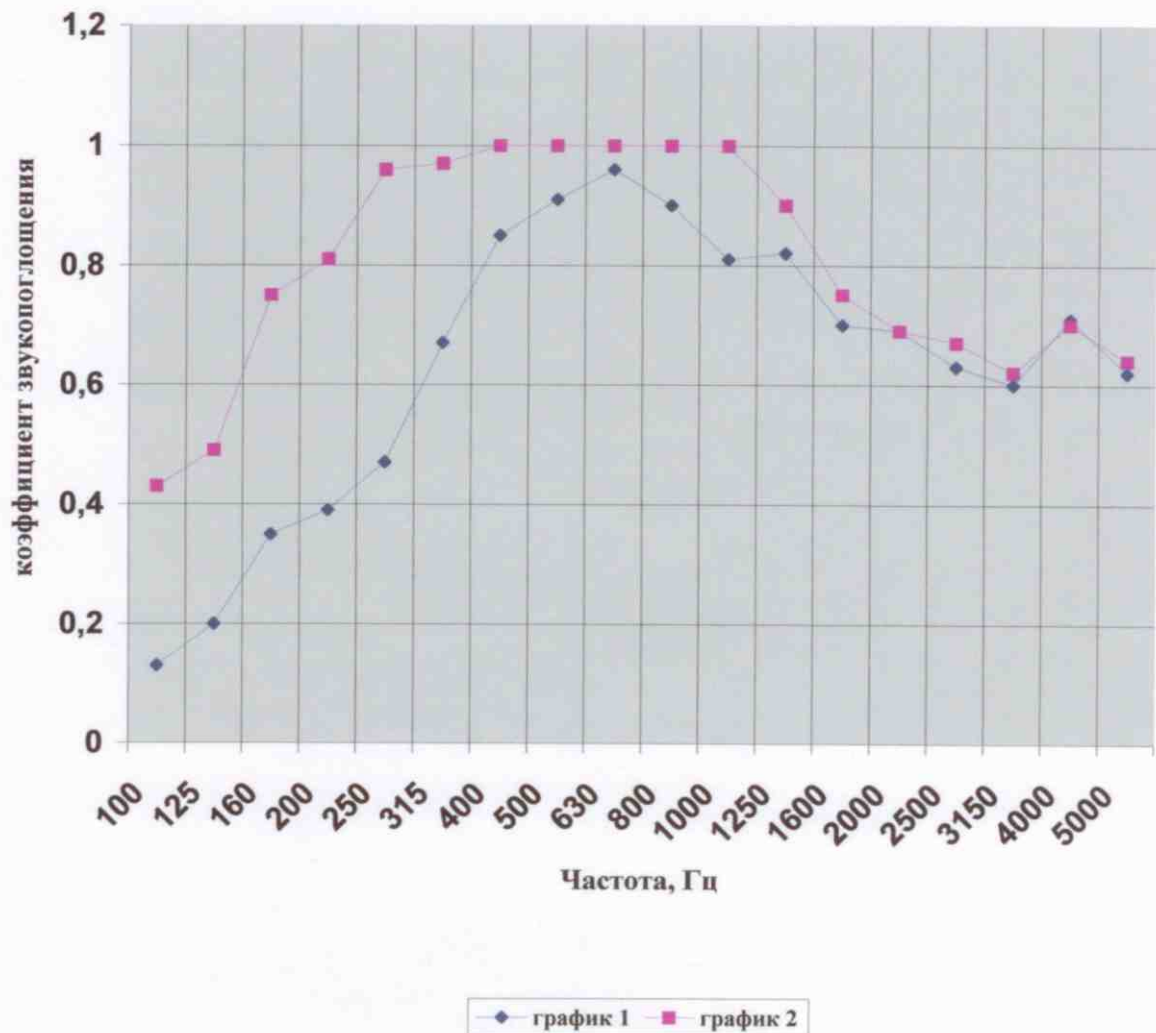
  


Л.А. Борисов

Ответственный исполнитель

В.А. Градов

Частотные характеристики реверберационных коэффициентов звукопоглощения плит ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ



Условные обозначения:

График 1 – толщина образца 30 мм

График 2- толщина образца 50 мм

Рис.1

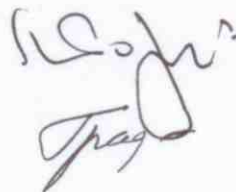
**Приложение 1**  
к протоколу испытаний  
306-002-10 от 04.10.10

**Частотные характеристики реверберационных коэффициентов  
звукопоглощения  $\alpha_s(f)$  плит из минеральной ваты ТЕХНОАКУСТИК**

Среднегеометрические частоты 1/3 октавных полос, Гц	Коэффициенты звукопоглощения $\alpha_s(f)$ плит ТЕХНОАКУСТИК толщиной, мм:		
	30	50	100
	100	0,13	0,17
125	0,15	0,20	0,38
160	0,33	0,28	0,46
200	0,43	0,37	0,54
250	0,48	0,48	0,68
320	0,64	0,66	0,85
400	0,72	0,82	0,93
500	0,72	0,85	0,97
630	0,72	0,90	1,0
800	0,72	0,95	1,0
1000	0,69	0,93	1,0
1250	0,69	0,91	1,0
1600	0,62	0,88	0,95
2000	0,60	0,84	0,91
2500	0,61	0,80	0,86
3200	0,58	0,75	0,82
4000	0,62	0,70	0,80
5000	0,58	0,67	0,78

Руководитель  
испытательной лаборатории

Ответственный исполнитель



Л.А. Борисов

В.А. Градов

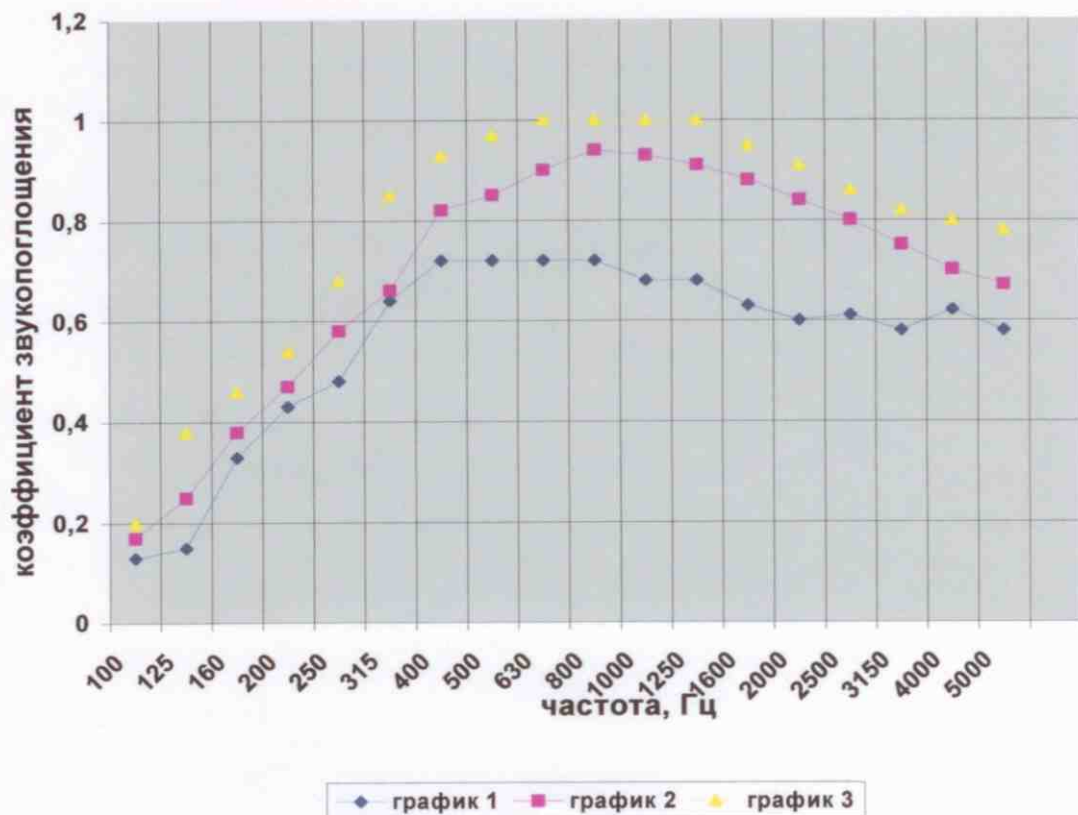


## Приложение 1

к протоколу испытаний

306-002-10 от 04.10.10

### Частотные характеристики реверберационных коэффициентов звукопоглощения плит из минеральной ваты ТЕХНОАКУСТИК



Условные обозначения:

График 1- толщина плит 30 мм

График 2 – толщина плит 50 мм

График 3- толщина плит 100 мм


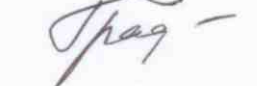
Рис.2

Приложение 1  
к протоколу испытаний  
306-002-10 от 04.10.10

Частотные характеристики реверберационных коэффициентов  
звукопоглощения  $\alpha_s (f)$  плит из минеральной ваты ТЕХНОАКУСТИК

Среднегеометрические частоты 1/3 октавных полос, Гц	Коэффициенты звукопоглощения $\alpha_s (f)$ плит ТЕХНОАКУСТИК толщиной, мм:	
	150	200
100	0,40	0,64
125	0,58	0,72
160	0,67	0,78
200	0,76	0,84
250	0,85	0,90
320	0,91	0,94
400	0,94	0,98
500	0,98	0,98
630	1,0	1,0
800	1,0	1,0
1000	1,0	1,0
1250	1,0	1,0
1600	1,0	1,0
2000	1,0	1,0
2500	0,95	1,0
3200	0,92	0,98
4000	0,87	0,96
5000	0,83	0,94

Руководитель  
испытательной лаборатории

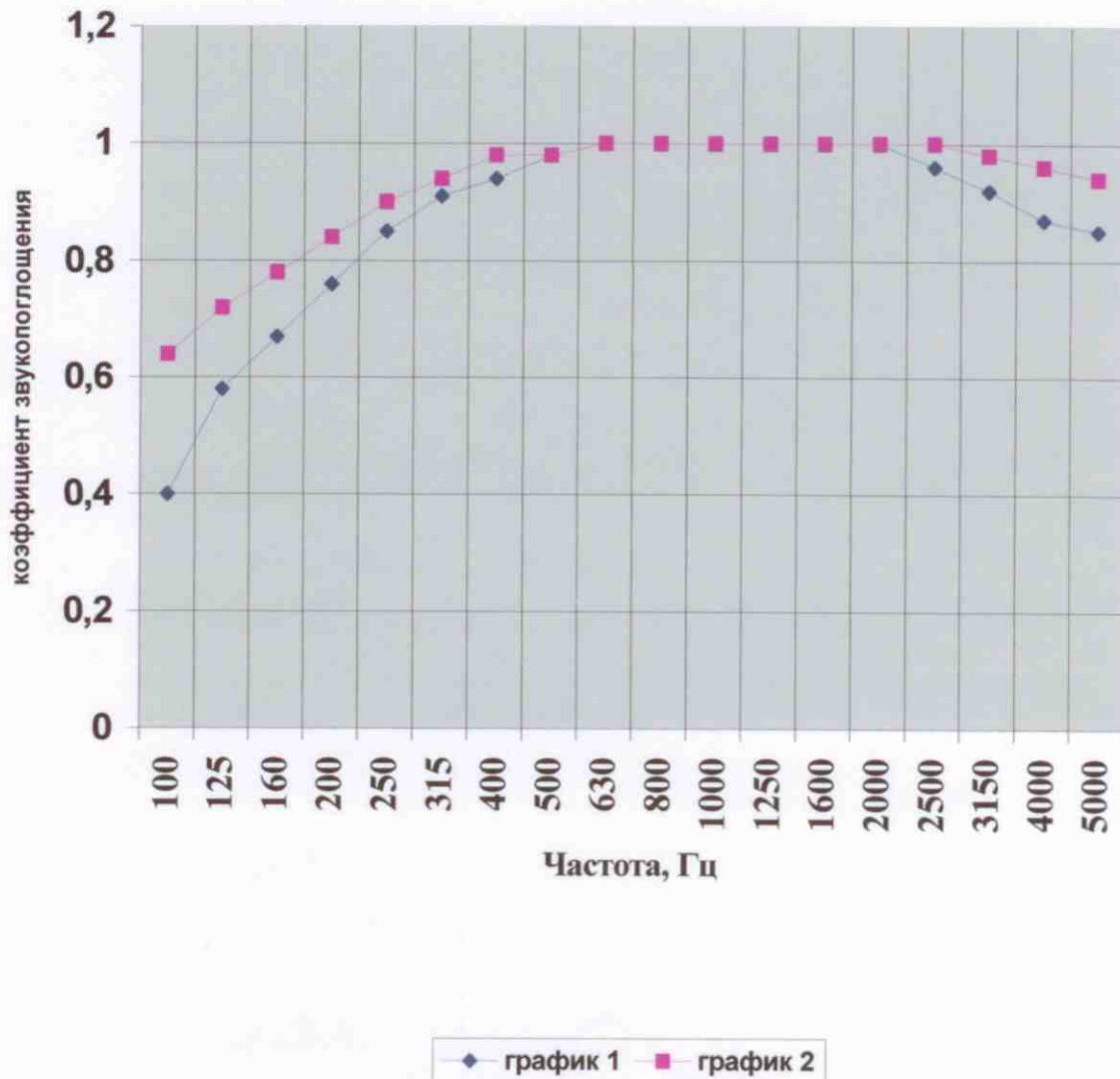
  


Л.А. Борисов

Ответственный исполнитель

В.А. Градов

Частотные характеристики реверберационных  
коэффициентов звукопоглощения плит из минеральной  
ваты ТЕХНОАКУСТИК



Условные обозначения:

График 1 – толщина образца 150мм

График 2- толщина образца 200 мм

Рис. 3

## Приложение 2

к протоколу испытаний

306-002-10 от 04.10.10

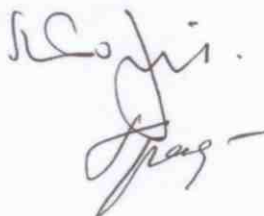
### Удельное сопротивление продуванию постоянным потоком воздуха плит из минеральной ваты ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ и ТЕХНОАКУСТИК

Наименование материала	Толщина Плиты, мм	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Удельное сопротивление потоку, кПа·с / м <sup>2</sup>	Сопротивление продуванию потоком воздуха, кПа·с / м <sup>3</sup>
ТЕХНОФЛОР	30	100±11	41-43	156-164
ТЕХНОФЛОР	50	100±11	41-43	393-412
ТЕХНОАКУСТИК	30	30±3	9-11	33-42
ТЕХНОАКУСТИК	50	30±3	9-11	57-70
ТЕХНОАКУСТИК	100	30±3	9-11	115-140
ТЕХНОАКУСТИК	150	30±3	9-11	172-210
ТЕХНОАКУСТИК	200	30±3	9-11	229-280

Удельное сопротивление потоку  $\eta$  [кПа·с / м<sup>2</sup>] приведено к среднеквадратичной величине линейной скорости потока воздуха  $0,5 \cdot 10^{-3}$ , м/сек.

Руководитель  
испытательной лаборатории

Ответственный исполнитель



Л.А. Борисов

В.А. Градов

## СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ

Испытательная лаборатория акустических измерений НИИСФ РААСН

Россия- 127238, г. Москва, Локомотивный проезд, д.21

Аттестат аккредитации

№ РОСС RU.0001.030006.002

действителен до «06» августа 2013 г.

г. Москва «13» июня 2012 г.

### ПРОТОКОЛ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

**Основание для проведения испытаний** – решение органа НИИСФ РААСН по сертификации продукции по акустическим и вибрационным характеристикам по заявке на проведение сертификационных испытаний ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь», х/д № 31140-1(2012 г.) от 18 мая 2012 г.

**Наименование продукции** – материал прокладочный для изоляции ударного шума типа «ТЕХНОАКУСТИК» толщиной 50 и 100мм (ТУ-5762-010-74182181-2012), «ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ» толщиной 30, 40 и 50 мм (ТУ-5762-010-74182181-2012) .

**Испытание на соответствие** – ТУ-5762-010-74182181-2012, требования СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» и ГОСТ 23499-2009 «Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие технические требования» к индексам изоляции ударного шума и динамическим характеристикам.

**Производитель** – ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь», 652050, Россия, Кемеровская область г.Юрга, 1-я Железнодорожная ,1, Филиал производства КВ

**Предъявитель образцов** – ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь», 652050, Россия, Кемеровская область г.Юрга, 1-я Железнодорожная ,1. Филиал производства КВ

**Заявитель** – ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь», 652050, Россия, Кемеровская область г.Юрга, 1-я Железнодорожная ,1. Филиал производства КВ

**Сведения об испытываемых образцах** – каменная вата «ТЕХНОАКУСТИК» плотностью 40 кг/м<sup>3</sup>, каменная вата «ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ» плотностью 110 кг/м<sup>3</sup>.

**Дата получения образцов** – 9.06.2012 г.

**Методика испытаний** – ГОСТ 16297-80

**Дата испытаний**- 13 .06.2012 г.

Результаты испытаний приведены в Приложении 1.

## Улучшение индекса изоляции ударного шума полом

Среднегеометрические частоты 1/3 октавных полос, Гц	Снижение уровня ударного шума $\Delta L$ , дБ, стяжкой с поверхностной плотностью $m = 100 \text{ кг/м}^3$ и сборным полом уложенными по звукоизоляционному слою из каменной ваты.						
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
100	18,1	18,7	19,1	16,9	18,2	18,6	20,3
125	21,4	23,2	23,0	17,3	17,8	16,8	19,7
160	21	22,5	23,0	16,2	16,6	17,6	20,8
200	22,8	25,4	26,6	16	17,8	19,2	23,6
250	23,9	25,3	26,4	18,1	20,3	21,8	24,1
320	24,1	25,4	28,6	22,4	25,4	27,6	29,8
400	28,7	31	32,6	30,6	32,8	35,4	36
500	28,1	30,3	31,4	31,3	32,9	32,8	39,4
630	30,2	31,8	32,4	32	31,7	33,8	40,5
800	30,3	31	32,2	32,3	31,9	33,8	42,1
1000	31,6	34,2	35,0	34,1	35,8	38,4	43,7
1250	32,9	35,3	37,4	37,5	39,3	40,8	45,4
1600	37,7	40,5	42,6	40,4	42,1	44,0	47,2
2000	44,1	46	48,0	44,6	46,4	49,2	53,3
2500	47,4	50,2	51,6	47,7	49,8	53,0	56
3200	58,7	56,4	56,4	52,0	54,0	59,0	58,6
<b>Индекс улучшения изоляции ударного шума <math>\Delta L_{пв}</math>, дБ</b>	<b>36</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>40</b>

**Конструкция №1** – плита перекрытия 140 мм, каменная вата ТЕХНОФЛОР 30мм, ц/п стяжка 50мм

**Конструкция №2** – плита перекрытия 140 мм, каменная вата ТЕХНОФЛОР 40мм, ц/п стяжка 50мм

**Конструкция №3** – плита перекрытия 140 мм, каменная вата ТЕХНОФЛОР 50мм, ц/п стяжка 50мм

**Конструкция №4** – плита перекрытия 140 мм, каменная вата ТЕХНОФЛОР 30мм, сборная стяжка 50мм

**Конструкция №5** – плита перекрытия 140 мм, каменная вата ТЕХНОФЛОР 40мм, сборная стяжка 50мм

**Конструкция №6** – плита перекрытия 140 мм, каменная вата ТЕХНОФЛОР 50мм, сборная стяжка 50мм

**Конструкция №7** – плита перекрытия 140 мм, каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 100мм между лаг, каменная вата ТЕХНОФЛОР 50мм по черновому полу, сборная стяжка 50мм

## Динамические характеристики материала

Среднегеометрические частоты 1/3 октавных полос, Гц	Снижение уровня ударного шума $\Delta L$ , дБ, стяжкой уложенной на слой материала толщиной			
	2000		5000	
	$E_d$	$\epsilon_d$	$E_d$	$\epsilon_d$
«ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ» 30 мм	0,45	0,24	0,75	0,43
«ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ» 40 мм	0,50	0,2	0,85	0,36
«ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ» 50мм	0,60	0,15	0,90	0,28

**Заключение:** Проведённые испытания показали, что по динамическим характеристикам испытанные материалы могут быть отнесены к классу эффективных звукоизоляционных прокладочных материалов и отвечают требованиям ГОСТ 23499-2009 «Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие требования».

Испытанные образцы соответствуют требованиям СНИП 23-03-2003 «Защита от шума» и могут быть рекомендованы к применению в качестве звукоизоляционных прокладок в строительных конструкциях при устройстве плавающих полов.

Директор НИИСФ РААСН

Зав.сектором № 31-1



Шубин И.Л.

Анджелов В.Л.

## СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ

Испытательная лаборатория акустических измерений НИИСФ РААСН

Россия- 127238, г. Москва, Локомотивный проезд, д.21

Аттестат аккредитации

№ РОСС RU.0001.030006.002

действителен до «06» августа 2013 г.

г. Москва «13» июня 2012 г.

### ПРОТОКОЛ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

**Основание для проведения испытаний** – х/д № 31140-1(2012 г.) от 18 мая 2012 г.  
с ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь»

**Наименование продукции** – каменная вата «ТЕХНОАКУСТИК» толщиной 50 и 100мм  
(ТУ-5762-010-74182181-2012)

**Испытание на соответствие** – ТУ-5762-010-74182181-2012, требования СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» и ГОСТ 23499-2009 «Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие технические требования» к индексам изоляции ударного шума и динамическим характеристикам.

**Производитель** – ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь», 652050, Россия, Кемеровская область г.Юрга, 1-я Железнодорожная ,1, Филиал производства КВ

**Предъявитель образцов** – ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь», 652050, Россия, Кемеровская область г.Юрга, 1-я Железнодорожная ,1. Филиал производства КВ

**Заявитель** – ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь», 652050, Россия, Кемеровская область г.Юрга, 1-я Железнодорожная ,1. Филиал производства КВ

**Сведения об испытываемых образцах** - каменная вата ТЕХНОАКУСТИК - 40 кг/м<sup>3</sup>

**Дата получения образцов** – 10.06.2012 г.

**Регистрационные данные образцов** –

**Методика испытаний** – ГОСТ 27296-87

**Дата испытаний**- 12. 06.2012

#### Условия испытания:

**Площадь образцов** – 880 м x 2120 мм

**Объём камеры высокого уровня** -200 м<sup>3</sup>

**Объём камеры низкого уровня** -107 м<sup>3</sup>

**Форма камеры** – трапецеидальная с непараллельными стенами

**Температура воздуха** -20° С

**Относительная влажность воздуха** – 55%

**Измерительная аппаратура** – приборы фирмы «Брюль и Кьер» и анализатор «Экофизики» производства «Октава», имеющие действующие свидетельства о госповерке, выданные ВНИИФТРИ.

**Сигнал** – «белый шум» в 1/3 октавных полосах частот.



Описание измеренной конструкции – каменная вата ТЕХНОАКУСТИК в обшивке с ГКЛ и кирпичной стеной.

**Частотная характеристика изоляции воздушного шума  $R_w$ , дБ**

Среднегеометрические частоты 1/3 октавных полос, Гц	№№ конструкции				
	№1	№2	№3	№4	№5
100	26	33	34	37	38
125	28	37	38	39	40
160	30	37	37	41	43
200	30	39	39	42	45
250	30	42	42	44	46
320	30	45	46	45	47
400	32	45	47	45	49
500	32	44	48	47	52
630	33	47	50	47	53
800	33	49	52	50	54
1000	34	51	52	53	54
1250	36	53	54	53	55
1600	37	55	57	55	57
2000	37	57	60	57	62
2500	37	58	61	59	61
3200	38	59	60	59	60
<b>Индекс <math>R_w</math>, дБ</b>	<b>35</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>55</b>

**Конструкция №1** – стена из легкого кирпича 125 мм без обшивки

**Конструкция №2** – стена из легкого кирпича 125, каркас металлический 50 мм, каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 50 мм, обшивка из ГКЛ 12,5 мм

**Конструкция №3** – стена из легкого кирпича 125, каркас металлический 100 мм, каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 100 мм, обшивка из ГКЛ 12,5 мм

**Конструкция №4** – стена из легкого кирпича 125, каркас металлический 50 мм, каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 50 мм, обшивка 2 листа из ГКЛ 12,5 мм

**Конструкция №5** – стена из легкого кирпича 125, каркас металлический 100 мм, каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 100 мм, обшивка 2 листа из ГКЛ 12,5 мм

Директор НИИСФ РААСН

Зав. сектором 31-1



Шубин И.Л.

Анджелов В.Л.

## СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ

Испытательная лаборатория акустических измерений НИИСФ РААСН

Россия- 127238, г. Москва, Локомотивный проезд, д.21

Аттестат аккредитации

№ РОСС RU.0001.030006.002

действителен до «06» августа 2013 г.

г. Москва «13» июня 2012 г.

### ПРОТОКОЛ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

**Основание для проведения испытаний** – х/д № 31140-1(2012 г.) от 18 мая 2012 г.  
с ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь»

**Наименование продукции** Каменная вата «ТЕХНОАКУСТИК» толщиной 50 и 100мм  
(ТУ-5762-010-74182181-2012)

**Испытание на соответствие** – ТУ-5762-010-74182181-2012, требования СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» и ГОСТ 23499-2009 «Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие технические требования» к индексам изоляции ударного шума и динамическим характеристикам.

**Производитель** – ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь», 652050, Россия, Кемеровская область г.Юрга, 1-я Железнодорожная ,1, Филиал производства КВ

**Предъявитель образцов** – ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь», 652050, Россия, Кемеровская область г.Юрга, 1-я Железнодорожная ,1, Филиал производства КВ

**Заявитель** – ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь», 652050, Россия, Кемеровская область г.Юрга, 1-я Железнодорожная ,1, Филиал производства КВ

**Сведения об испытываемых образцах** - каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 40 кг/м<sup>3</sup>

**Дата получения образцов** – 10.06.2012 г.

**Регистрационные данные образцов** –

**Методика испытаний** – ГОСТ 27296-87

**Дата испытаний**- 12. 06.2012

#### **Условия испытания:**

**Площадь образцов** – 4.2 x 2.5м

**Объём камеры высокого уровня** -200 м<sup>3</sup>

**Объём камеры низкого уровня** -107 м<sup>3</sup>

**Форма камеры** – трапецеидальная с непараллельными стенами

**Температура воздуха** -20° С

**Относительная влажность воздуха** – 55%

**Измерительная аппаратура** – приборы фирмы «Брюль и Кьер» и анализатор «Экофизики» производства «Октава», имеющие действующие свидетельства о госповерке, выданные ВНИИФТРИ.

**Сигнал** – «белый шум» в 1/3 октавных полосах частот.

Описание измеренной конструкции – каменная вата ТЕХНОАКУСТИК в обшивке с ГКЛ и плитой перекрытия в 140мм.

**Частотная характеристика изоляции воздушного шума  $R_w$ , дБ**

Среднегеометрические частоты 1/3 октавных полос, Гц	№№ конструкции				
	№1	№2	№3	№4	№5
100	38	41	44	43	45
125	38	44	43	46	43
160	37	43	47	45	48
200	39	47	50	49	51
250	49	49	53	52	55
320	41	52	56	54	58
400	44	54	57	56	60
500	45	55	58	58	62
630	47	57	59	58	62
800	48	58	60	60	63
1000	51	58	62	61	64
1250	52	61	63	63	66
1600	63	54	64	65	66
2000	65	57	62	67	68
2500	67	59	61	66	66
3200	67	59	64	68	69
<b>Индекс изоляции <math>R_w</math>, дБ</b>	<b>50</b>	<b>59</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>63</b>

**Конструкция №1** – плита перекрытия 140 мм без обшивки

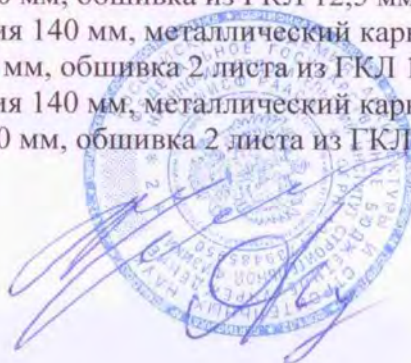
**Конструкция №2** – плита перекрытия 140 мм, металлический каркас на подвесах, каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 50 мм, обшивка из ГКЛ 12,5 мм

**Конструкция №3** – плита перекрытия 140 мм, металлический каркас на подвесах, каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 100 мм, обшивка из ГКЛ 12,5 мм

**Конструкция №4** – плита перекрытия 140 мм, металлический каркас на подвесах, каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 50 мм, обшивка 2 листа из ГКЛ 12,5 мм

**Конструкция №5** – плита перекрытия 140 мм, металлический каркас на подвесах, каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 100 мм, обшивка 2 листа из ГКЛ 12,5 мм

Директор НИИСФ РААСН  
Зав. сектором 31-1



Шубин И.Л.  
Анджелов В.Л.

## СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ

Испытательная лаборатория акустических измерений НИИСФ РААСН

Россия- 127238, г. Москва, Локомотивный проезд, д.21

Аттестат аккредитации

№ РОСС RU.0001.030006.002

действителен до «06» августа 2013 г.

г. Москва «13» июня 2012 г.

### ПРОТОКОЛ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

**Основание для проведения испытаний** – х/д № 31140-1(2012 г.) от 18 мая 2012 г.  
с ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь»

**Наименование продукции** Каменная вата «ТЕХНОАКУСТИК» толщиной 50 и 100мм  
(ТУ-5762-010-74182181-2012)

**Испытание на соответствие** – ТУ-5762-010-74182181-2012, требования СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» и ГОСТ 23499-2009 «Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие технические требования» к индексам изоляции ударного шума и динамическим характеристикам.

**Производитель** – ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь», 652050, Россия, Кемеровская область г.Юрга, 1-я Железнодорожная ,1, Филиал производства КВ

**Предъявитель образцов** – ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь», 652050, Россия, Кемеровская область г.Юрга, 1-я Железнодорожная ,1, Филиал производства КВ

**Заявитель** – ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ -Сибирь», 652050, Россия, Кемеровская область г.Юрга, 1-я Железнодорожная ,1, Филиал производства КВ

**Сведения об испытываемых образцах** - каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 40 кг/м<sup>3</sup>

**Дата получения образцов** – 10.06.2012 г.

**Регистрационные данные образцов** –

**Методика испытаний** – ГОСТ 27296-87

**Дата испытаний**- 12. 06.2012

#### **Условия испытания:**

**Площадь образцов** – 880 x 2120 мм

**Объём камеры высокого уровня** -200 м<sup>3</sup>

**Объём камеры низкого уровня** -107 м<sup>3</sup>

**Форма камеры** – трапецеидальная с непараллельными стенами

**Температура воздуха** -20° С

**Относительная влажность воздуха** – 55%

**Измерительная аппаратура** – приборы фирмы «Брюль и Кьер» и анализатор «Экофизики» производства «Октава», имеющие действующие свидетельства о госповерке, выданные ВНИИФТРИ.

**Сигнал** – «белый шум» в 1/3 октавных полосах частот.

Описание измеренной конструкции – каменная вата ТЕХНОАКУСТИК в двухсторонних обшивках с ГКЛ.

**Частотная характеристика изоляции воздушного шума  $R_w$ , дБ**

Среднегеометрические частоты 1/3 октавных полос, Гц	№№ конструкции			
	№1	№2	№3	№4
100	28,8	32,4	26,7	33,8
125	34,3	35,2	25,8	36,8
160	35,9	39,5	30,3	40,2
200	36,8	40,7	34,2	43,8
250	36,6	44,5	40,3	48,7
320	37,4	47,6	45,7	52,2
400	39,8	50,1	48,6	54,7
500	40,5	50,6	51	55,1
630	43,3	53,1	52,6	56,3
800	43,8	54,4	55,4	57,4
1000	46,6	56,6	57,1	59,9
1250	48	59,8	59,3	60,6
1600	53,6	59,9	57,4	60,9
2000	52	57,4	56,3	58,8
2500	50,2	55,2	52	59,3
3200	48,4	55	50,4	56,5
<b>Индекс изоляции <math>R_w</math>, дБ</b>	<b>46</b>	<b>54</b>	<b>49</b>	<b>57</b>

**Конструкция №1** – каркас металлический 50 мм, один слой ГКЛ 12,5 с каждой стороны, каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 50 мм

**Конструкция №2** – каркас металлический 100 мм, один слой ГКЛ 12,5 с каждой стороны, каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 100 мм

**Конструкция №3** – каркас металлический 50 мм, два слоя ГКЛ 12,5 с каждой стороны, каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 50 мм

**Конструкция №4** – каркас металлический 100 мм, два слоя ГКЛ 12,5 с каждой стороны, каменная вата ТЕХНОАКУСТИК 100 мм

Директор НИИСФ РААСН  
Зав. сектором 31-1



Шубин И.Л.  
Анджелов В.Л.