



Учреждение Научно-Исследовательский Институт
Строительной физики (НИИСФ РААСН)
Research Institute of Building Physics (NIISF RAABS)

Российская академия архитектуры и строительных наук
(РААСН)

Russian Academy of Architecture and Building Science (RAABS)



УТВЕРЖДАЮ
Директор НИИСФ РААСН

Шубин И.Л.

« 09 » 2011 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

(договор № 31110-1 «14» июля 2011 г.).

по теме: «Измерение звукоизоляционных свойств конструкций с применением
каменной ваты, производства компании «ТехноНИКОЛЬ»

Москва, 2011 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

1. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ОГРАЖДЕНИЙ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

В соответствии со СНиП 23-03-11 (введён в действие с 20 мая 2011 года)
индексы звукоизоляции несколько изменились и приведены ниже в таблице 1.

Таблица 1

Наименование и расположение ограждающей Конструкции	R_w , дБ	L_{nw} , дБ, 6
Жилые здания		
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 м³, объем КНУ – 107 м³, 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_1 и L_2 – средние уровни звукового давления в камерах высокого и низкого уровней соответственно, дБ;

S – площадь испытываемой конструкции, м², в данном случае $S = 10,5 \text{ м}^2$;

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

V – объем камеры низкого уровня, м³,

T – время реверберации этого помещения, с.

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 Нт 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
ТЕХНОФЛОР с 2 слоями ГКЛ и стяжкой	55	56	53	52
ТЕХНОАКУСТИК 100мм + ТЕХНОФЛОР 50мм с 2 слоями ГКЛ	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 39дБ, а сборный пол по плите ТЕХНОАКУСТИК - 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.

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 таблице 2. Индексы изоляции имеют нижеследующие значения.

Индексы изоляции кирпичной стены с обшивками

№№	Конструкция	Индекс изоляции, R_w , дБ	Улучшение индекса изоляции, ΔR_w , дБ
1.	Кирпичная стена толщиной 125 мм из лёгкого кирпича	35	-
2.	Кирпичная стена толщиной 125 мм из лёгкого кирпича с каркасом 50 мм и каменной ватой ТЕХНОАКУСТИК 50 мм с обшивкой из ГКЛ в 1 слой (12 мм)	50	15
3.	Кирпичная стена толщиной 125 мм из лёгкого кирпича с каркасом 100 мм и каменной ватой ТЕХНОАКУСТИК 100 мм с обшивкой из ГКЛ в 1 слой (12 мм)	52	17
4.	Кирпичная стена толщиной 125 мм из лёгкого кирпича с каркасом 50 мм и каменной ватой ТЕХНОАКУСТИК 50 мм с обшивкой из ГКЛ в 2 слоя (по 12 мм каждый)	52	17
5.	Кирпичная стена толщиной 125 мм из лёгкого кирпича с каркасом 100 мм и каменной ватой ТЕХНОАКУСТИК 50 мм с обшивкой из ГКЛ в 2 слоя (по 12 мм каждый)	55	20

Частотные характеристики приведены в Приложении и Сертификате.

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

каменная вата ТЕХНОАКУСТИК в 50 мм с обшивкой в 1 слой ГКЛ составила – 59 дБ, а с 2-мя слоями -61 дБ; плита без подвесного потолка имела индекс изоляции в 50 дБ. Улучшение индекса составило соответственно $\Delta R_w = 9$ дБ и 11 дБ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. 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.

2. 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.

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



Анджелов В.Л.