

УТВЕРЖДАЮ :



Директор ВНИИСФ РААСН

И.Л. Шубин

16 июня 2010г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам акустических испытаний комбинированного материала на основе полипропиленовой пленки и иглопробивного стеклохолста ИПС-Т-1000

Лабораторией архитектурной акустики и акустических материалов в соответствии с договором № 33110 с ООО «Корда-Волга» были проведены испытания образцов комбинированного звукоизоляционного материала, состоящего из 2-х слоев иглопробивного стеклохолста, закрытых сверху и снизу полипропиленовой пленкой. Общая толщина материала в ненагруженном состоянии составила около 14 мм.

Для установления возможности применения указанного материала в качестве упругих прокладок в конструкциях “плавающих” стяжек 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 относительного сжатия ϵ_d материала звукоизоляционного слоя при нагрузках 2000 н/м^2 и 5000 н/м^2 . Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1

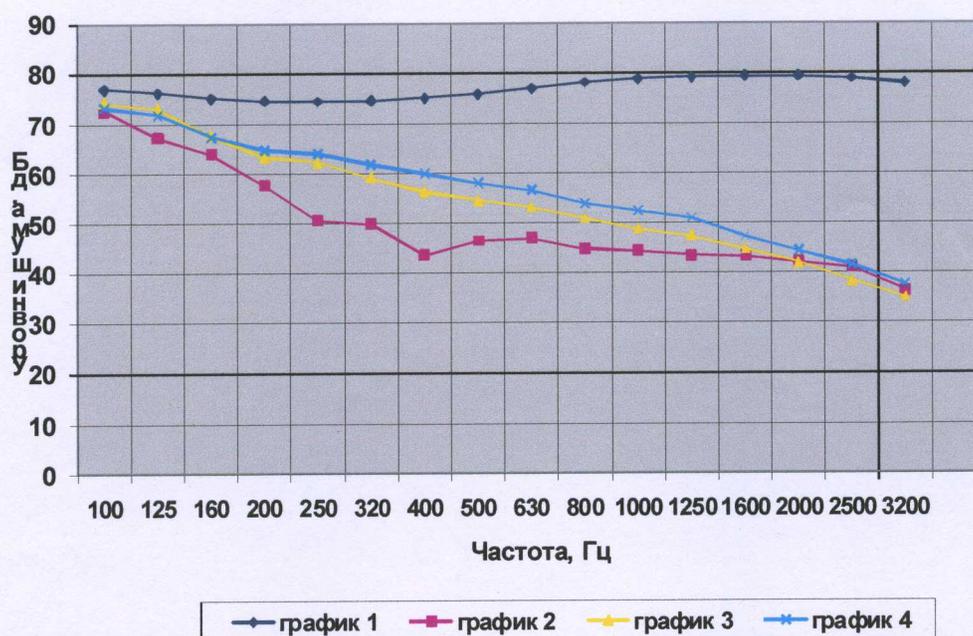
Конструкция образца материала и толщина слоя, мм	Динамический модуль упругости E_d , МПа и относительное сжатие ϵ_d при нагрузках, Н/м^2 :			
	2000		5000	
	E_d	ϵ_d	E_d	ϵ_d
Пленка и два слоя ИПС-Т-1000, 14 мм	0,20	0,43	0,26	0,45
Пленка и один слой ИПС-Т-1000, 10,5 мм	0,19	0,55	0,53	0,61
Один слой ИПС-Т-1000, 9,8 мм	0,19	0,57	0,53	0,65

Показатели динамических характеристик отвечают требованиям СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» и поэтому представленный для испытания материал может быть рекомендован к применению в качестве упругих звукоизолирующих прокладок в конструкциях междуэтажных перекрытий. Дальнейшие исследования звукоизоляционных свойств комбинированного звукоизоляционного материала были выполнены с использованием звукомерных реверберационных камер НИИСФ по ГОСТ 27296-87 «Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций. Методы измерения».

Реверберационные камеры НИИСФ для измерения звукоизоляции перекрытий и полов представляют собой пару смежных по вертикали помещений, полностью изолированных друг от друга и от ограждающих конструкций здания акустического корпуса. Камера низкого уровня объемом 107 м^3 установлена на отдельном фундаменте и резиновых амортизаторах. Размеры проема между камерами - $5,4 \times 2,9 \text{ м}$. В проеме установлена стандартная железобетонная плита перекрытия толщиной 140 мм . Для проведения испытаний на железобетонной плите был смонтирован фрагмент «плавающей» стяжки, состоящей из изготовленной из сухих смесей «Ветонит» плиты толщиной 30 мм с поверхностной плотностью около 100 кг/м^2 и уложенной на звукоизоляционный комбинированный слой толщиной около 14 мм .

В соответствии с ГОСТ 27296-80 были определены приведенные уровни ударного шума под плитой перекрытия без стяжки L_{n0} и под плитой перекрытия с плавающими стяжками L_{n1} , L_{n2} и L_{n3} . На рисунке представлены частотные характеристики приведенных

Уровни ударного шума под перекрытием



уровней ударного шума под перекрытием. На графике 1 показана характеристика железобетонной плиты перекрытия без плавающей стяжки, на графике 2 – со стяжкой, уложенной по слою материала ИПС-Т-1000 в полипропиленовой пленке толщиной 14 мм; на графике 3- со стяжкой, уложенной по слою материала ИПС-Т-1000 в полипропиленовой пленке толщиной 10,5 мм; на графике 4- по стяжке, уложенной по слою материала ИПС-Т-1000 без полипропиленовой пленки толщиной 9,8 мм.

Затем были вычислены значения величин снижения приведенных уровней ударного шума конструкциями плавающей стяжки по формуле:

$$\Delta L_n = L_{n0} - L_{n1}(L_{n2} \text{ и } L_{n3})$$

. В таблице 2 показаны частотные характеристики снижения приведенных уровней ударного шума под перекрытием плавающими стяжками.

Таблица 2

Частота 1/3- октавных полос, Гц	Снижение уровня ударного шума ΔL_n , дБ, плавающей стяжкой толщиной 30 мм с поверхностной плотностью 100 кг/м ² , уложенной по комбинированному слою ИПС-Т-1000 толщиной:		
	14 мм	10,5 мм	9,8 мм
100	4,4	2,8	3,8
125	9,0	3,1	4,6
160	11,3	7,6	7,8
200	16,9	11,3	9,9
250	23,8	12,2	10,5
320	24,7	15,4	12,8
400	28,8	18,8	15,1
500	29,4	21,5	17,9
630	30,1	24,8	20,4
800	33,4	27,2	23,3
1000	34,5	30,1	26,5
1250	35,7	31,8	28,3
1600	36,1	34,7	32,2
2000	37,3	37,4	35,0
2500	38,0	40,7	37,5
3200	41,5	42,9	41,3
Индекс улучшения изоляции ударного шума плавающей стяжкой : ΔL_{nw} , дБ	30	26	25

Указанные в таблице 2 индексы улучшения изоляции ударного шума «плавающими» стяжками определены путем сравнения частотных характеристик $\Delta L_n(f)$ с нормативной кривой. Значение индексов ΔL_{nw} составило от 25 до 30 дБ, что свидетельствует о высокой степени изоляции ударного шума всеми плавающими стяжками такой конструкции.

В соответствии с требованиями СНиП 23-03 2003 и Московских городских строительных норм МГСН 2.04-97 индексы изоляции ударного шума L_{nw} в зависимости от категории здания не должны превышать:

- в домах с высоко комфортными условиями (категория А) - 55 дБ
- в домах с комфортными условиями (категория Б) - 58 дБ
- в домах с предельно - допустимыми условиями (категория В) - 60 дБ

Полученные в результате проведенных измерений индексы улучшения изоляции ударного шума плавающими стяжками ΔL_{nw} , уложенными по комбинированному слою на основе материала ИПС-Т-1000 толщиной от 10 до 14 мм, являются очень высокими и во всех без исключения случаях будут обеспечивать выполнение требований указанных норм в домах всех категорий.

Определение коэффициентов звукопоглощения образцов материала ИПС-Т-1000 производилось методом акустического интерферометра по ГОСТ 16297-80 при нормальном падении звуковой волны на поверхность образца в диапазоне частот от 100 до 4000 Гц. Образец толщиной 14 мм размещали в стакане интерферометра вплотную к жесткой стенке. Результаты измерений представлены в таблице 3.

Таблица 3

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	125	250	500	1000	2000	4000
Коэффициент звукопоглощения материала на основе полипропиленовой пленки и иглопробивного стеклохолста ИПС-Т-1000	0,08	0,08	0,13	0,28	0,65	0,95

Как следует из таблицы, образцы комбинированного звукоизоляционного материала на основе полипропиленовой пленки и иглопробивного стеклохолста ИПС-Т-1000 общей толщиной 19 мм имеют практически значимые значения коэффициентов звукопоглощения только в области средних (С - от 630 до 1250 Гц) и высоких (В – от 1600 до 4000 Гц) частот и могут быть отнесены в соответствии с ГОСТ 23499-79 «Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие

технические требования» к звукопоглотителям третьего класса в диапазоне средних частот и к звукопоглотителям второго класса в диапазоне высоких частот (СВ – 31), т.е. в области средних частот – к звукопоглотителям со средними по диапазону частот коэффициентами от 0,2 до 0,4, в области высоких частот - к звукопоглотителям с коэффициентами от 0,4 до 0,8.

Выводы и рекомендации.

1. Проведенные акустические испытания образцов комбинированного звукоизоляционного материала, состоящего из 2-х слоев иглопробивного стеклохолста, закрытого сверху и снизу полипропиленовой пленкой, показали, что значения показателей величин динамических характеристик позволяют отнести указанный материал к классу эффективных звукоизоляционных прокладочных материалов (ГОСТ Р 23499-79 «Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие технические требования»).

2. Применение комбинированного звукоизоляционного слоя общей толщиной 14 мм в конструкциях плавающих стяжек с поверхностной плотностью плиты не менее 100 кг/м^2 обеспечивает индекс улучшения изоляции ударного шума перекрытием $\Delta L_{nw} = 30 \text{ дБ}$, чем в абсолютном большинстве реальных случаев достигается выполнение нормативных требований по изоляции ударного шума в помещениях зданий всех категорий. Снижение толщины слоя ИПС - Т-1000 до 9,8 мм меняет величину индекса улучшения изоляции ударного шума плавающей стяжкой, уложенной по комбинированному слою, достигая значений, не превышающих 25 дБ.

3. Для эффективного использования комбинированных звукоизоляционных прокладок необходимо правильно выбрать соотношение между толщиной слоя изоляционного материала и нагрузкой (массой стяжки) с тем, чтобы резонансная частота колебаний стяжки лежала ниже 100 Гц. При этом относительно низкий динамический модуль упругости материала звукоизоляционного слоя позволяет снизить толщину этого слоя примерно в 1,5 раза.

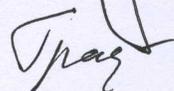
Оптимальное соотношение толщины звукоизоляционного слоя и нагрузки пола должно выбираться в каждом конкретном случае в зависимости от назначения междуэтажного перекрытия и требуемой изоляции как ударного, так и воздушного шума.

Зав. лабораторией 33, д.т.н., проф.



Л.А. Борисов

Ведущий научный сотрудник, к.т.н.



В.А. Градов