

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИДА ЗАПОЛНИТЕЛЯ НА ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГИПСОСОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИТОВ

Парута В.А., Добычина О.Г., Присуха К.А. (Одесская государственная академия
строительства и архитектуры, г.Одесса)

У роботі досліджувалась можливість підвищення звукоізоляційних параметрів гіпсомістких композитів. В результаті цілеспрямованого формування структури матеріалу, шляхом використання заповнювачів (відходи каменепилення вапняку тощо), одержані гіпсобетони з необхідними звукоізоляційними параметрами для внутрішньоквартирних перегородок.

Одним из основных требований, которым должны соответствовать перегородки зданий, это - звукоизоляция. В соответствии с требованиями СНиП II-12-77 "Защита от шума" нормативные показатели индекса изоляции воздушного шума должны составлять $R_w = 43$ дБ для межкомнатных перегородок и $R_w = 54$ дБ - для межквартирных.

В настоящее время, наиболее широко распространена технология устройства перегородок из пазогребневых гипсобетонных плит. Они имеют малую массу, легко монтируются, просты при отделке. Недостаток: они не обеспечивают нормативные требования по звукоизоляции. При толщине плиты 80 мм индекс изоляции воздушного шума составляет $R_w = 40$ дБ.

Поэтому, целью работы являлось повышение звукоизоляционных параметров гипсобетона, применяемого в качестве плит для устройства перегородок. Поставленную задачу решали путем формирования заданной структуры материала за счет использования различных видов заполнителей. Так как снижение уровня шума достигается двумя способами: звукоотражением или звукопоглощением, то и выбор формируемой структуры и заполнителя производили, исходя из этих теоретических предпосылок.

Для обеспечения звукоотражения, необходимо чтобы гипсобетон обладал высокой средней плотностью, изгибной жесткостью и модулем упругости. Поэтому в качестве заполнителя для гипсобетона использовали кварцевый песок. Звукопоглощение обеспечивается пористой замкнутой структурой, наличием в материале зон с разной звукопроницаемостью, слоистостью конструкции. Поэтому для достижения поставленной цели использовали карбонатный песок, древесную стружку, пенополистирольные шарики и полые стержни. В качестве вяжущего использовали гипс марки Г5, нормальной густоты – 60%, сроки схватывания: начало - 4мин, конец - 10 мин. Расход заполнителя варьировали от 25 до 50% по объему. Составы исследуемых гипсобетонных образцов приведены в табл.1.

Составы (табл.1), использовали для получения образцов балочек размером 40*40*160 и плит 160*160*80 мм. Режим твердения воздушно-сухой, с последующим высушиванием до постоянной массы при температуре 75°C. На образцах-балочках определяли среднюю плотность, прочность на сжатие и при изгибе. Звукоизоляционные параметры определяли на плитах с размером 160*160*80 мм. Для этого между двумя боксами со звукоизоляционной перегородкой, оставляли «окно» размером 160*160 мм, в которое помещали плиту из гипсобетона. В одном из боксов располагали источник шума, прибором ЛМ-9600 измеряли уровень шума в боксе с источником шума и в боксе без него. По этим показателям рассчитывали индекс уровня снижения воздушного шума R_w .

Приведенные данные (Рис.1), свидетельствуют о возможности повышения звукоизоляционных параметров гипсобетонных перегородок путем целенаправленного структурообразования композита. Так, применение в качестве заполнителя отходов камнепиления известняка позволило повысить R_w , на 18%, (до 47дБ). Средняя плотность

такого материала составила 1500 кг/м^3 , прочность при сжатии 84 кг/см^2 , прочность при изгибе 55 кг/см^2 . Эффективно также, применение в качестве заполнителя древесных стружек. Это позволило повысить R_w , на 18%, (до 47дБ). При средней плотности материала 1100 кг/м^3 , прочность при сжатии составила $20\text{-}40 \text{ кг/см}^2$, а прочность при изгибе $25\text{-}45 \text{ кг/см}^2$. По своим физико-механическим и звукоизоляционным параметрам, гипсобетон на отходах камнепиления известняка, и древесных опилках, удовлетворяет предъявляемым требованиям по звукоизоляции для межкомнатных перегородок, а введение до 40% отходов, взамен гипса, позволяет существенно снизить стоимость изделий. Повышение звукоизоляционных параметров гипсобетона объясняется формированием замкнутой пористости, где и происходит «гашение» звуковой волны.

Таблица 1

Составы гипсобетонных образцов

	Наименование заполнителя	Содержа ние, %		Наименование заполнителя	Содержа ние, %
	Образец из чистого гипса	0	3	Древесная стружка	50
	Пенополистирольные шарики	25	4	Заполненные на 50% кварцевым песком полые стержни	5
	Пенополистирольные шарики	40	5	Заполненные на 50% кварцевым песком полые стержни	10
	Пенополистирольные шарики	50	6	Заполненные на 50% кварцевым песком полые стержни	25
	Кварцевый песок	25	7	Полые стержни	5
	Кварцевый песок	40	8	Полые стержни	10
	Кварцевый песок	50	9	Полые стержни	25
	Карбонатный песок	25	20	Полые стержни+ карбонатный песок	5/50
	Карбонатный песок	40	21	Полые стержни+ карбонатный песок	10/50
0	Карбонатный песок	50	22	Полые стержни+ карбонатный песок	25/50
1	Древесная стружка	25	23	Заполненные на 100% кварцевым песком полые стержни	10
2	Древесная стружка	40	24	Заполненные на 100% кварцевым песком полые стержни	25

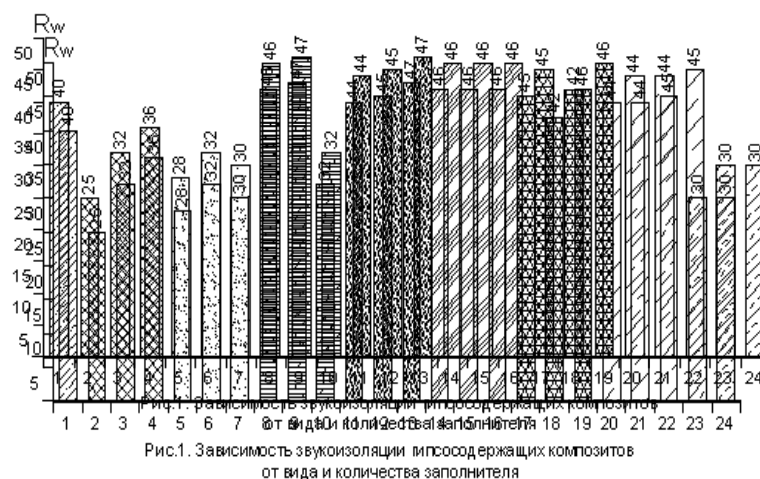


Рис.1. Зависимость звукоизоляции импосодержащих композитов от вида и количества наполнителя

Высокими звукоизоляционными параметрами обладают гипсобетоны, армированные полыми полимерными стержнями. Их применение позволило повысить R_w , на 15%, (до 46Дб). Средняя плотность такого материала составила 1100кг/м^3 , прочность при сжатии 50кг/см^2 , прочность при изгибе $70\text{--}94\text{кг/см}^2$. Повышение звукоизоляционных параметров такого гипсобетона, объясняется формированием многослойной конструкции с воздушными полостями, создаваемыми полыми стержнями, где и происходит отражение и гашение звуковой волны.

Эффективным оказалось и использование полимерных полых стержней, частично заполненных кварцевым песком в качестве арматуры. Их применение позволило повысить R_w , на 15% (до 46 дБ). Средняя плотность композита составила $1620\text{--}1680\text{ кг/м}^3$, прочность на сжатие $80\text{--}90\text{ кг/см}^2$, прочность при изгибе $50\text{--}111\text{ кг/см}^2$. Повышение звукоизоляционных параметров такого гипсобетона, объясняется формированием многослойной конструкции с воздушными полостями, создаваемыми полыми стержнями, где и происходит отражение и гашение звуковой волны, а также потери ее энергии при колебании зерен песка.

Введение в гипсобетон, помимо армирования, наполнителя (отходов камнепиления известняка), позволило не только обеспечить необходимые звукоизоляционные параметры но и существенно снизить его стоимость. Их совместное использование позволило повысить R_w , на 13%, (до 45дБ). Средняя плотность такого композита составила 1400 кг/м^3 , прочность на сжатие $30\text{--}50\text{ кг/см}^2$, прочность при изгибе 50 кг/см^2 .

Выводы

Проведенные исследования подтвердили рабочую гипотезу о возможности повышения звукоизоляционных параметров гипсобетонов путем целенаправленного формирования структуры материала. Наиболее эффективными наполнителями являются отходы камнепиления известняка, древесная стружка, полые полимерные стержни. Их

применение позволяет получить гипсобетон с показателем индекса изоляции воздушного шума, $R_w = 47$ дБ, что удовлетворяет требованиям для межкомнатных перегородок. За счет использования отходов, себестоимость гипсобетона уменьшается на 30-45%.

SUMMARY

According to requirements of sound isolation norms, standard indicator of air noise isolation for partitions between rooms should be $R_w = 43$ dB and for partitions between flats should be $R_w = 54$ dB. Sound-proof parameters for plaster plates is $R_w = 40$ dB. In this work was researched an opportunity to increase the sound-proof properties of plaster contained composites. As a result of structure material formation, having investigated fillers (limestone waste, wood shaving, polymeric hollow cores), having been received concrete with necessary sound-proof parameters for partitions.

Литература

1. Брюнкер Х., Дейлер Е., Фитч Г. Гипс: изготовление и применение гипсовых строительных материалов. – М: Стройиздат, 1981.-223 с.
2. Шестоперов С.В. Технология бетона.-М.: Высшая школа, 1977.-432 с.
3. СНиП II-12-77 «Защита от шума»