

УДК 691.51: 666.9

ВЛИЯНИЕ МИКРОАРМИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ГАЗОГИПСА

Завадская Л.В.

ГОУ ВПО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет
(Сибстрин)», Новосибирск, e-mail: lubasha2712@rambler.ru

Поризация формовочной массы при получении пористых материалов на минеральной основе возможна при наличии карбонатов и растворов кислот или солей с образованием поризующего агента в виде CO_2 . В статье предложено использовать для поризации гипсовой литой смеси дисперсный карбонат кальция и сернокислый алюминий, взаимодействие между которыми идет по реакции с выделением CO_2 . Для повышения физико-механических свойств газогипса в его состав совместно со строительным гипсом и тонкомолотым карбонатом кальция вводились микроармирующие добавки, такие как полимерные, базальтовые и стеклянные волокна. Наилучшие результаты показал газогипс, в состав которого было введено стекловолокно. Для дальнейшего улучшения физико-механических показателей газогипса стекловолокно предварительно измельчалось до удельной поверхности 190–240 m^2/kg .

Ключевые слова: гипс, базальтовое волокно, стекловолокно, сульфат алюминия

EFFECT OF ADDITIVES ON THE PROPERTIES MIKROARMIRUYUSCHIH GAZOGIPSA

Zavadskaya L.V.

Novosibirsk State Architectural University (Sibstrin), Novosibirsk, e-mail: lubasha2712@rambler.ru

Porizatsiya molding composition for obtaining porous materials based on mineral oil can be in the presence of carbonates and acids or salts to form porizuyuscheho agent in the form of CO_2 . The paper proposed to use a plaster cast for porizatsii mixture dispersed carbonates of calcium and aluminum sulfate, the interaction between them is the reaction with vyde-leniem CO_2 . To improve the physical and mechanical properties gazogipsa its members together with plaster and fine ground calcium carbonate were administered mikroarmiruyuschie additives such as plastics, glass and basalt fibers. The best results showed gas gypsum, of which glass was introduced. To further improve the physical and mechanical properties of fiberglass gazogipsa for chopping up the surface of specific m^2/kg 190–240.

Keywords: gypsum, basalt fibers, glass fibers, aluminum sulphate

Расширение объемов производства изделий и конструкций на основе гипсовых вяжущих веществ – резерв экономии топливно-энергетических ресурсов. Это обусловлено тем, что производство гипсовых вяжущих в 5...10 раз менее энергоемко по сравнению с производством цемента и извести, в 2,4 раза дешевле, не требует больших затрат на тепловую обработку изделий [2, 4]. Гипсовые материалы и изделия в соответствии с их свойствами целесообразно использовать внутри помещений в зданиях различного назначения.

С учетом повышенных требований к теплозащите зданий (СНиП 23-02-03) актуальной является задача снижения величины средней плотности и повышения термического сопротивления теплозащитных (теплоизоляционных и стеновых) изделий в структуре зданий. Снижение плотности можно достигнуть поризацией гипсового изделия.

Поризация формовочной массы при получении пористых материалов на минеральной основе возможна при наличии карбонатов и растворов кислот или солей с образованием поризующего агента в виде CO_2 [3].

Автором статьи предложено использовать для поризации гипсовой литой смеси

дисперсный карбонат кальция и сернокислый алюминий, взаимодействие между которыми идет по реакции с выделением CO_2 :



При проведении экспериментов вяжущим веществом служил гипс строительный марки Г-4. В качестве порообразователя использовалась композиция, состоящая из карбонатного и сульфатного компонентов. В качестве сульфатного компонента использовался сернокислый алюминий. В качестве карбонатного – мел Крупенниковского месторождения. Для микроармирования использовались полипропиленовые волокна производства ООО «Си-Айрлайд», г. Челябинск, диаметром 20–50 мкм, длиной 3–18 мм; базальтовые волокна производства ООО «Батиз», г. Омск, диаметром до 3 мкм, длиной 50–70 мм; стеклянные волокна производства URSA GLASSWOOL в г. Чудово Новгородской области, диаметром 4–5 мкм, длиной 150–300 мм [1]. Для увеличения сроков схватывания использовалась лимонная кислота [5].

При определении оптимального количества волокнистого наполнителя исследовались составы, в которых процентное содер-

жание базальтовых волокон варьировалось в пределах 0,25–0,45% мас. Зависимость свойств газогипса от содержания базальтовых волокон представлена на рис. 1.

Исходя из средней плотности и прочности газогипса, оптимальное количество

армирующего наполнителя составляет 0,4% массы гипса. При меньшем его количестве снижается прочность газогипсовых изделий на 20–40%, а при большем его количестве средняя плотность увеличивается на 22%.

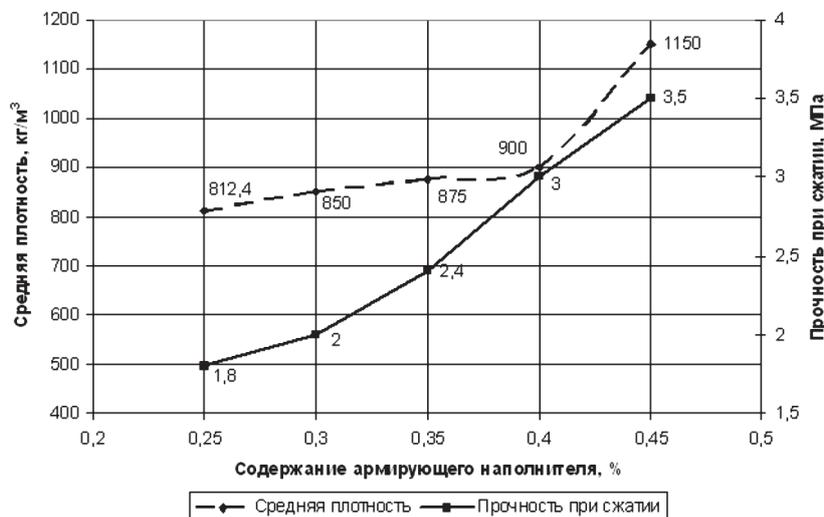


Рис. 1. Зависимость средней плотности и прочности при сжатии газогипса от содержания базальтового волокна

Для изучения влияния вида армирующего наполнителя на прочность при сжатии, плотность и теплопроводность газогипса использовались составы, в которых использовались полимерные, базальтовые и стеклянные волокна. Зависимость средней плотности и прочности при сжатии от

вида армирующей добавки в количестве 0,4% представлена на рис. 2.

У газогипса с использованием полимерного волокна средняя плотность составляет 891 кг/м³, прочность при сжатии – 2,0 МПа. При получении газогипса с использованием базальтового волокна прочность возрастает на 35%.

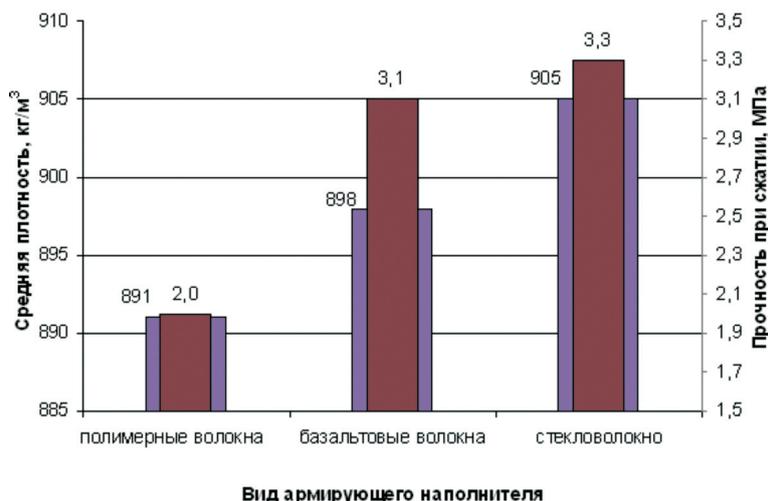


Рис. 2 Зависимость средней плотности и прочности при сжатии от вида армирующей добавки в количестве 0,4%

Использование стекловолокна позволило увеличить прочность при сжатии на 40% по сравнению с газогипсом с применением полимерного волокна. Во всех трех случаях средняя плотность изменяется незначительно.

На рис. 3 представлена зависимость теплопроводности и прочности при сжатии от вида армирующего наполнителя. Испытания проводились в испытательном центре «Сибстринэксперт» (ИГАСУ), аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.22СЛ49 от

13.05.2010 г. на поверенном лабораторном оборудовании.

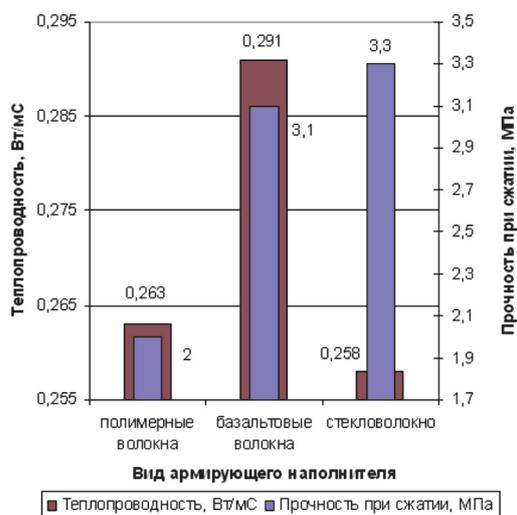


Рис. 3. Зависимость теплопроводности и прочности при сжатии от вида армирующей добавки (0,4%)

Анализ результатов испытания показал, что газогипсовые изделия на основе стеклянного волокна обладают наиболее низкой теплопроводностью. Теплопроводность газогипсовых изделий с использованием стекловолокна ниже на 11% по сравнению с изделием на базальтовом волокне, а прочность при этом выше на 40% по сравнению с полимерным волокном.

При введении полимерных волокон газогипс обладает низкими прочностными характеристиками, при незначительном снижении плотности.

Для дальнейшего улучшения физико-механических показателей газогипса стекловолоконно предварительно измельчалось до удельной поверхности 190–240 м²/кг. Удельная поверхность определялась по методике определения удельной поверхности цемента на ПСХ-4 (прибор Соминского-Ходакова).

Газогипсовая смесь готовилась следующим образом. Вначале перемешивался строительный гипс с расчетным количеством тонкомолотого карбоната кальция и микроармирующей добавкой в сухом состоянии. Отдельно в емкости для приготовления формовочной смеси готовился раствор сульфата алюминия. Затем смесь сухих компонентов всыпалась в раствор сульфата алюминия. Все компоненты формовочного шлама перемешивались в течение 30 с, и газогипсовая масса разливалась в металлические формы.

Для интенсификации взаимодействия сернокислого алюминия с карбонатом кальция вода предварительно подогревалась до 40 °С.

Влияние дисперсности армирующей добавки (стекловолокна) на свойства газогипса приведены в таблице.

Влияние дисперсности армирующей добавки (стекловолокна) на свойства газогипса

Удельная поверхность стекловолокна, м ² /кг	Прочность при сжатии, МПа	Плотность, кг/м ³	Общая пористость, %
190	3,15	902	66,6
220	3,7	890	67,04
240	3,4	884	67,3

Наибольшее снижение плотности и увеличение прочности газогипса достигается при введении в смесь стекловолокна, предварительно измельченного до удельной поверхности 220 м²/кг.

Таким образом, введение в состав газогипсовой смеси дисперсного стекловолокна позволяет изготавливать из газогипса конструкционно-теплоизоляционные материалы с прочностью при сжатии 3,7 МПа, плотностью 890 кг/м³ и теплопроводностью 0,258 Вт/(м·°С).

Список литературы

1. Брюкнер Х. Гипс. Изготовление и применение гипсовых строительных материалов / Х. Брюкнер, Е. Дейлер, Г. Фитч. – М.: Стройиздат, 1981. – 223 с.
2. Гончаров Ю.А. Российская гипсовая ассоциация: цели и задачи / Ю.А. Гончаров, А.Ф. Бурьянов // Строительные материалы. – 2008. – №1. – С. 54–56.
3. Завадский В.Ф. Стеновые материалы и изделия / В.Ф. Завадский, А.Ф. Косач, П.П. Дерябин. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2005. – 254 с.
4. Мирсаев Р.Н. Опыт производства и эксплуатации гипсовых стеновых изделий / Р.Н. Мирсаев, В.В. Бабков, И.В. Недосеко // Строительные материалы. – 2008. – № 3. – С. 78–80.
5. Гипс в малоэтажном строительстве / А.В. Ферронская, В.Ф. Коровяков, И.М. Баранов и др. – М.: Изд-во АСВ, 2008. – 240 с.

Рецензенты:

Зырянова В.Н., д.т.н., доцент кафедры химии Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета, г. Новосибирск;

Ананенко А.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Здания, строительные конструкции и материалы» ГОУ ВПО «Сибирский государственный университет путей сообщения», г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 19.09.2011.