

## ГИПСОПОЛИСТИРОЛБЕТОН ДЛЯ ВНУТРЕННИХ ПЕРЕГОРОДОК

Керш В.Я., Штец А.В. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса, Украина)

**Приведені результати досліджень впливу полістирольного заповнювача, а також хімічних добавок на фізико-механічні властивості гіпсополістиролбетону.**

При проектировании и строительстве зданий весьма актуальным является вопрос снижения массы отдельных конструкций и всего здания в целом. Снижение материалоемкости здания позволяет уменьшить нагрузки на несущие конструкции и, как следствие, снизить затраты на строительство.

Площадь внутренних перегородок здания почти в два раза превышает жилую площадь помещений. Применение высококачественных облегченных перегородочных изделий, изготовленных на основе гипсовых вяжущих значительно снижает затраты на постройку дома.

Изделия на основе гипсовых вяжущих характеризуются хорошей огнестойкостью, звукоизолирующей способностью, гигиеничностью, широким диапазоном прочностных характеристик и малой теплопроводностью [1]. К таким изделиям относятся плиты и панели, изготовленные из гипсобетона. Гипсобетон – композиционный материал, на основе гипсового вяжущего и легких заполнителей, таких, например, как топливные шлаки, керамзит, вспученные вермикулит и перлит, древесные опилки, стружка и т. п. Однако применение перечисленных заполнителей не позволяет получить особо легкий гипсобетон. Даже такие легкие заполнители как вермикулит и перлит, насыпной плотностью 70-100 кг/м<sup>3</sup>, резко повышают водопотребность смеси, соответственно увеличивают её плотность, и при этом снижают прочность готовых изделий.

Применение в качестве легкого заполнителя гранул вспененного полистирола позволяет снизить плотность материала, существенно уменьшить водопоглощение, улучшить теплозащитные и звукоизоляционные свойства, сэкономить вяжущее [2].

В качестве заполнителя гипсополистиролбетона (ГПБ) используется пенополистирол объемной плотностью 10 - 15 кг/м<sup>3</sup> с размером вспененных гранул 3-6 мм, что позволяет получать пористый скелет материала. Сферическая форма гранул предпочтительна с точки зрения равномерности распределения статических нагрузок.

В отличие от минеральных заполнителей, дозировка пенополистирола задается не по массе, а по объему. Таким образом, можно точно задать объем пор и, благодаря этому, плотность гипсополистиролбетона.

На формирование физико-механических свойств ГПБ влияют такие факторы: свойства гипса, свойства и количество полистирола, химдобавки.

С целью получения легкого гипсополистиролбетона с улучшенными физико-техническими свойствами в данной работе исследовано:

- влияние полистирольного заполнителя на свойства гипсобетона;
- влияние химических добавок (пластифицирующих и воздухововлекающих) на свойства гипсобетонной смеси.

**Влияние полистирольного заполнителя на свойства гипсобетона.** Влияние свойств и содержания полистирола на прочность гипсополистиролбетона принципиально отличается от влияния обычных пористых заполнителей на прочность легких бетонов. Для ГПБ характерными являются пластические деформации, обусловленные большой деформативностью гранул полистирола.

Изучено влияние количества полистирольного заполнителя на прочность и теплопроводность гипсополистиролбетона. Изготовлены образцы ГПБ на гипсовом

вяжущем марки Г5 в виде стандартных балочек размером 40x40x160 мм. Объемное содержание пенополистирольного заполнителя изменялось в пределах 0,6 – 1,0. Водовязущее отношение подбиралось, исходя из требований нормальной густоты гипсового теста (180 мм расплыва). При изменении количества полистирольного заполнителя в указанных пределах прочность опытных образцов снизилась почти на 70%.

Теплопроводность опытных образцов определена методом плоского теплового импульса.

При увеличении объёмного содержания пенополистирольных гранул с 0,6 до 1,0 теплопроводность опытных образцов уменьшилась на 53 %. Исходя из требования минимально возможной плотности и теплопроводности материала при нормативном значении прочности, принято решение о сужении диапазона изменения количества пенополистирола до 0,9 – 1,0.

**Влияние химических добавок на свойства гипсобетонной смеси и ГПБ.** Применение химических добавок является эффективным способом целенаправленного регулирования свойств бетона [3]. Пластификация гипсовой смеси выражается в том, что при постоянном расходе гипсового вяжущего и его нормальной густоте удается уменьшить расход воды затворения. Это приводит к повышению прочности гипсобетона. Применение пластифицирующих добавок позволяет снизить водопотребность более чем на 10-15% и увеличить подвижность гипсовой смеси.

В ходе данных исследований было рассмотрено и проанализировано влияние на свойства гипсобетона химических добавок - гиперпластификатора "FK 63.30" и воздухововлекающей добавки Centrament Air, хорошо зарекомендовавших себя при использовании в полистиролбетонах [4]. Влияние добавки "FK 63.30" изучали на гипсе марки Г-5 при ее дозировках от 0,3-0,7% от массы гипса. За базовый вариант для сравнения принят гипсобетон без добавок.

Исследовано влияние гиперпластификатора "FK 63.30" на технологические свойства гипсобетона. Выявлена зависимость подвижности гипсобетонной смеси и возможного снижения расхода воды при получении равноподвижных смесей (рис. 1) от дозировки добавки. Анализ полученных результатов показал, что введение гиперпластификатора в состав смеси позволяет снизить водопотребность гипсового вяжущего с 56,5% (контрольный состав без химической добавки) до 43,5% (при введении 0,7% гиперпластификатора "FK 63.30").

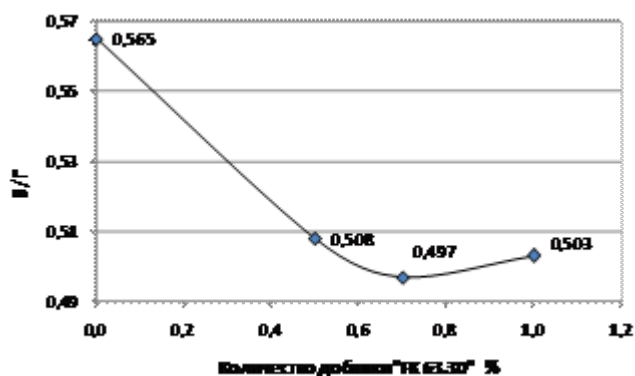


Рис. 1. Влияние добавки "FK 63.30" на водопотребность гипсовой смеси

Влияние пластифицирующей добавки на прочностные характеристики бетона на гипсовом вяжущем изучено на образцах – балочках размером 40×40×160мм.

Результаты испытаний показали, что введение гиперпластификатора "FK 63.30", в гипсовую смесь при объемном содержании полистирола 0,6 позволило увеличить прочность на сжатие на 49,7% (рис. 2) при сниженной водопотребности гипсовой смеси.

Максимальную прочность опытные образцы показали при введении добавки в количестве 0,5% от массы гипса.

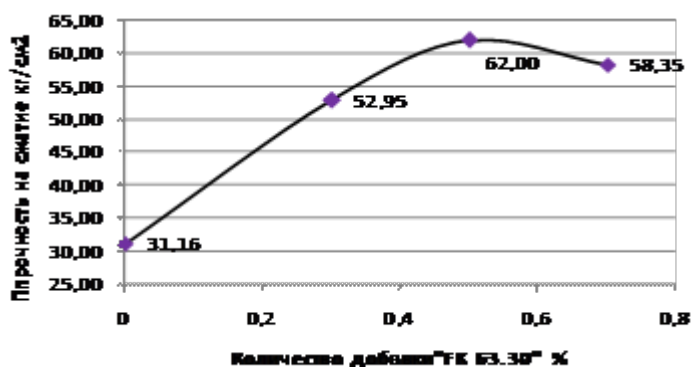


Рис. 2. Влияние добавки "FK 63.30" на прочность гипсополистиролбетона

Уменьшению расслаиваемости, снижению плотности и теплопроводности ГПБ должно способствовать создание воздушных пор в материале.

Наиболее простое формирование пористой структуры гипсовой смеси может быть достигнуто за счет воздухововлечения при перемешивании смеси, содержащей воздухововлекающие добавки.

Основными факторами, влияющими на воздухововлекающую способность добавок и характер пористой структуры материала, являются вид, концентрация добавки, водовяжущее отношение, температура раствора и режим перемешивания.

Было исследовано влияние добавки Centrament Air (динатриевая соль сульфокрбонновых кислот) на свойства гипсобетона с объемным содержанием полистирола - 1. Проведенными опытами установлено, что изменение концентрации воздухововлекающей добавки от 0,5 до 1,5% (от массы сухого вещества) способствует повышению объема вовлеченного воздуха, однако дальнейшее увеличение концентрации до 2% не приводит к заметному изменению воздухововлечения.

При введении воздухововлекающей добавки Centrament Air в количестве 1,5% прочность гипсополистиролбетонных образцов снижается в 4 раза (рис.3), в связи с чем целесообразность применения воздухововлекающих добавок в гипсобетонах должна быть обоснована в каждом конкретном случае.

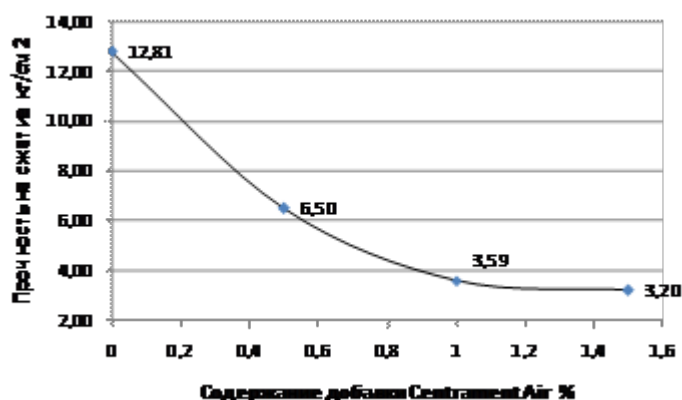


Рис. 3. Влияние добавки Centrament Air на прочность ГПБ

### Выводы

Результаты исследований использованы при формировании плана многофакторного эксперимента для оптимизации структуры и свойств гипсобетона с полистирольным наполнителем.

## **Summary**

**Results of researches of polystyrene aggregates and chemical additives influence on physic-mechanical properties of lightweight gyps concrete.**

## *Литература*

1. Волженский А.В. Гипсовые вяжущие и изделия / Волженский А.В., Ферронская А.В. - М.: Стройиздат, 1974.- 328 с.
2. Патент на корисну модель № 46934. Україна, МПК (2009) UA C 04 B 14/02. Суміш для приготування легкого бетону /Дорожкін В.В., Керш В.Я., Дорожкін О.В., Керш Д.В., Штець А.В. Бюл. № 1, 2010 р.
3. ДБН В.2.7-64-97. Правила застосування хімічних добавок у бетонах і будівельних розчинах. Держбуд України. Київ, 1999.
4. Керш В.Я. Влияние компонентов смеси на свойства полистиролбетона / В.Я. Керш, М.И. Холдаева // Вісник ОДАБА. – Одеса: «Місто майстрів», 2008. - вип. №31. - С.163-170.