

**Таблица 2.** Свойства гидравлического магнезиального вяжущего на основе бикарбоната магния, приготовленного на основе каустического магнезита

№ образца	Температура обжига гидромагнезита, °С	Среда твердения	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Предел прочности при сжатии, МПа
4.1	400	Воздух	3,72	4,74
4.2		Возд.-влаж.		15,56
4.3		Вода		17,65
5.1	500	Воздух	3,62	4,77
5.2		Возд.-влаж.		14,03
5.3		Вода		17,28
6.1	600	Воздух	4,11	4,06
6.2				
6.3		Вода		16,69

и участвует в образовании конечных продуктов, тем самым способствуя образованию продукта реакции в виде двойной неустойчивой соли  $\text{Na}_2\text{Mg}(\text{CO}_3)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Эта двойная соль, в соответствии с законом равновесных концентраций, при обратимой реакции распадается на исходные компоненты с образованием  $\text{MgCO}_3$  с дефектной структурой, а  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  вновь вступает в реакцию с  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и  $\text{MgCO}_3$  в присутствии  $\text{CO}_2$ .

В полученных растворах бикарбоната магния определяли концентрации ионов магния  $\text{Mg}^{2+}$  и ионов бикарбоната  $\text{HCO}_3^{2-}$ . Так установлено, что наибольшая концентрация ионов в растворе соответствует термической обработ-

ке гидромагнезитовой породы при температуре 400 °С.

При использовании раствора бикарбоната магния приготовленного из обожженных проб гидромагнезита при получении водостойких магнезиальных композиций установлено, что наибольшая прочность при сжатии наблюдается при твердении образцов в водной среде при температуре обжига гидромагнезита 400 °С. В результате проведенных исследований установлена принципиальная возможность получения раствора БКМ из гидромагнезита в процессе карбонизации при низком давлении газа  $\text{CO}_2$ .

### Список литературы

1. Патент РФ 2404144 Магнезиальное вяжущее / Лотов В.А., Лотова Л.Г.; Заявл. 31.07.2009. Оpubл. 20.11.2010. Бюл. №32.
2. Способ получения ультрадисперсных порошков карбонатов: патент РФ №2374176; заявл. 10.10.2007; Смирнов А.П., Лотов В.А., Архипов В.А., Прохоров А.Н., Резников И.В.; опубл. 27.11.2009, Бюл. № 2374176.– 2с.

## ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ ЗОЛЫ И ШЛАКОВОГО ПЕСКА НА ПРОЧНОСТЬ ПОЛИСТИРОЛБЕТОНА

К.Е. Фефелова

Научный руководитель – к.т.н., доцент О.И. Налесник

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, Kef3@tpu.ru

Современное многоэтажное и малоэтажное строительство зданий, особенно жилых, нуждается в строительных материалах экологически чистых, пожаробезопасных и вместе с тем теплоэнергосберегающих.

В качестве таких материалов отлично рекомендовал себя полистиролбетон (ПСБ) [1].

Согласно ГОСТ [2] он является легким бетоном на цементном вяжущем с полистиролом вспененным гранулированным (ПВГ) в качестве заполнителя. Он имеет исключительно малую плотность (10–12 кг/м<sup>3</sup>), т.к. на 98% объем гранул заполнено воздухом. Это позволяет получать легкий полистиролбетон со средней плотностью

250 кг/м<sup>3</sup> и коэффициентом теплопроводности 0,08 Вт/м·°С [3]. Прочность полистирола позволяет отливать элементы самонесущих строительных конструкций. Зданию из полистиролбетона не страшны пожары, наводнения, землетрясения. Блоки из полистиролбетона до 600 кг/м<sup>3</sup> не тонут в воде, при падении с высоты они не лопаются, не ломаются. При отключении источников тепла в зимнее время в домах из полистиролбетона температура опускается в среднем на 1° в сутки. Потери тепла так малы, что компенсируются работающими бытовыми приборами (холодильник, телевизор, электропечь и т.д.) и самими людьми (100–120 Вт/час на человека).

Поскольку теплоизоляционные свойства полистиролбетона избыточны, а ПВГ дорог, было предложено заменить его часть золошлаковым песком. Также предложено заменить часть цемента золой. Благодаря этому строительство станет более экономичным.

**Цель работы** заключается в изучении прочности кубических образцов полистиролбетона на раздавливание при замене части цемента золой уноса и части ПВГ шлаковым песком с золошлаковых отвалов Северской ТЭЦ.

**Методика эксперимента.** Сухую смесь цемента с золой уноса в определенном соотношении перемешивали в пластиковой емкости. Затем добавляли гранулированный полистирол и снова перемешивали. После этого в данную смесь вливали воду с добавлением смолы древесной омыленной (СДО) и перемешивали до получения вязкой однородной массы без расслоения. Полученную массу закладывали в эластичную форму из пентэласта-710, предварительно смазанную маслом, для получения кубиков 5×5×5 см<sup>3</sup>. Через два дня (после схватывания) кубики осторожно извлекали и пропаривали на водяной бане в течение 6 часов. Образцы после сушки испытывали на

раздавливании лабораторным гидравлическим прессом ПГЛ-5. По полученным показаниям манометра производился расчет силы по формуле:

$$F = P \cdot S,$$

где P – показания манометра, S – площадь поршня прессы.

Далее рассчитывалась прочность:

$$\sigma = F/S_{\text{куб.}} \cdot 0,098, \text{ МПа}$$

где S<sub>куб.</sub> – площадь грани образца

**Результаты и их обсуждения.** По полученным данным построена зависимость прочности раздавливания ( $\sigma$ , МПа) полистиролбетона от содержания золы уноса в смеси с цементом (рис. 1). Кривая 1 соответствует 100%-содержанию ПВГ, кривая 2 – 90% ПВГ и 10% шлака. С увеличением содержания золы выше 15%, прочность полистиролбетона снижается за счет меньшей прочности золы по сравнению с цементом. Кривая 2 указывает, что прочностные характеристики образцов со шлаком выше (возрастают на 15%). Шлак, в отличие от шариков ПВГ, имеет шероховатую поверхность с неровностями и порами, благодаря этому обеспечивается лучшая схватываемость с цементом с образованием плотной оболочки вокруг наполнителя. Таким образом, прочность шлакополистиролбетона выше по сравнению с золополистиролбетоном.

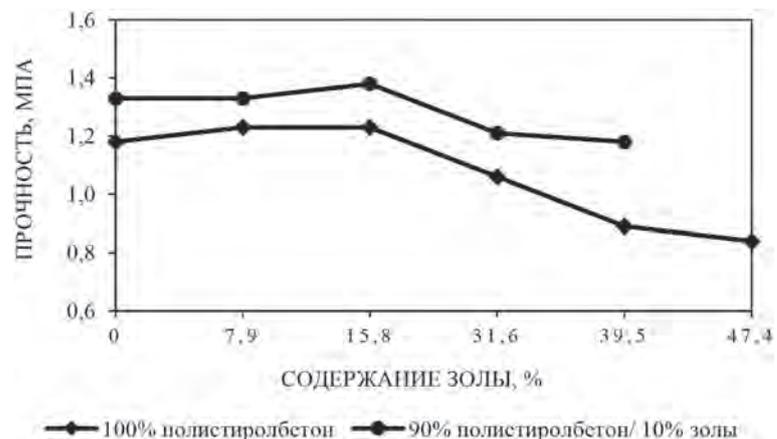


Рис. 1. Зависимость прочности раздавливания от процентного содержания золы

### Список литературы

1. Беляков В.А. Дисс. ... канд. тех. наук. – Уфа: Уфимский гос. нефтяной технический ун-т, 2010. – 153с.
2. ГОСТ Р 51263-2012. Полистиролбетон. Технические условия.
3. <http://poliamid.ru/polistirol>