

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛЫ УНОСА ТЭЦ В ТЕХНОЛОГИИ АЛЮМОСИЛИКАТНОЙ КЕРАМИКИ ДЛЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Н.В. Пашенко¹, А.Д. Мусихин², Т.А. Мусихина³
Научный руководитель – д.т.н., профессор Т.В. Вакалова

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

²Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина
Россия, г. Москва

³Вятский государственный университет
Россия, г. Киров

В условиях сокращения запасов природного сырья и необходимости утилизации промышленных отходов актуально создание керамических материалов с использованием вторичных ресурсов, включая твердые золосодержащие отходы от сжигания углей ТЭС и ГРЭС [1].

Целью работы явилось комплексное исследование физико-химических технологических свойств золы для использования ее в качестве сырья для изготовления керамических пропантов (гранулированных керамических порошков с диаметром гранул от 1 до 0,2 мм), используемых при добыче нефти и газа методом гидроразрыва пласта.

Микроскопические исследования показали, что анализируемая зола сложена частицами разной формы – это сферические частицы с дефектами на поверхности, спекшиеся конгломераты, слоистые образования (рисунок). Значительную часть золы составляют шаровидные частицы, которые представляют собой микросферы диаметром до 5–10 мкм. Часть золыных микросфер расколота. Поверхность микросфер дефектна, имеются неровности и сколы. Различимы мельчайшие приплавленные частички на поверхности микросфер.

По химическому составу (таблица 1) анализируемая зола представляет собой алюмосиликатное сырье и относится к кислым золам первого подкласса (содержание СаО менее 10%).

Поведение данной золы в обжиге оценивалось как на золе в исходном состоянии, так и измельченной шаровой мельнице до удельной поверхности, равной 1,9 м²/г (19327 см²/г) (по воздухопроницаемости слоя).

Определение спекаемости исследуемой

золы проводилось методом последовательных обжигов.

Анализ полученных данных по изменению физико-механических свойств исходной золы показал, что зола с исходной дисперсностью (с неразрушенной структурой) при нагревании в температурном интервале 1100–1300 °С не обеспечивает получение спеченных прочных формованных образцов, что обусловлено присутствием в ней полых микросфер, формирующих пористую структуру обожженного керамического материал.

Измельчение золы сопровождается механическим разрушением стеклянных микросфер, переводом стеклофазы в тонкодисперсное состояние, что обеспечивает активное спекание и упрочнение формованных образцов в температурном интервале 1200–1250 °С с обеспечением предела прочности на сжатие до 290–325 МПа. Повышение температуры обжига с 1250 до 1300 °С вызывает пережог образцов, что проявляется в снижении их механической прочности на сжатие с 325 МПа до 46 МПа.

Таким образом, проведенные исследования показали перспективность использования исследуемой золы уноса для получения алюмосиликатных керамических пропантов. Для разработки составов и технологических параметров получения алюмосиликатных пропантов с прогнозируемой нормируемой прочностью на раздавливание до 50–70 МПа (7500–10000 psi) с использованием анализируемой золы необходимо проведение дальнейших исследований. Без применения корректирующих добавок возможно получение алюмосиликатных пропантов с содержанием Al₂O₃ до 35–40%. В случае необ-

Таблица 1. Химический состав исследуемой золы, %

Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	K ₂ O	MgO	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
35,10	27,34	2,88	0,56	0,81	8,46	1,03

ходимости повышение суммарного содержания Al_2O_3 возможно за счет введения глиноземистых добавок природного и технического происхож-

дения (бокситовых пород или технического глинозема).

Список литературы

1. *Vakalova T.V., Habas T.A., et.al. Heat-Insulating Ceramics which Have a Nanoporous Structure and are Made with the Use of Ash-Bearing*

Wastes from Power Plants // Refractories and Industrial Ceramics, 2015.– Vol.55.– №6.– P.505–510.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ ВОДОРЕДУЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ШЛАКОСОДЕРЖАЩИХ ЦЕМЕНТОВ

С.Е. Перепелицына, И.В. Корчунов

Научный руководитель – д.т.н., профессор Е.Н. Потапова

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
125047, Россия, г. Москва, пл. Миусская 9, svetla1997na@mail.ru

Для современного строительства характерно стремление к ресурсо- и энергосбережению при одновременном решении экологических проблем. Этого можно достигнуть, в частности, путем замены части цемента побочным продуктом металлургических производств (шлаком) в качестве вяжущего в цементно-песчаных системах. Такие вяжущие имеют более низкую стоимость, обладают высокой морозостойкостью, значительно меньше выделяют теплоты при твердении (благодаря чему его применяют в массивных бетонных сооружениях), но так же отличаются замедленным нарастанием прочности в начальные сроки твердения [1, 2].

Для сохранения или улучшения эксплуатационных свойств возводимых сооружений на основе шлакосодержащих цементов (ШСЦ) в строительстве активно применяют добавки-пластификаторы. Пластифицирующие добавки – вещества, которые обладают поверхностно-активными свойствами. Увеличивая

подвижность смесей, они позволяют облегчить формирование изделий, снизить водопотребность смеси при затворении и увеличить конечную прочность.

Целью данной работы является изучение особенностей гидратации ШСЦ в присутствии пластифицирующих добавок и их влияние на физико-механические свойства получаемого цементного камня. Для исследования использовали цемент с добавкой шлака в количестве 15% ЦЕМ II/A-III 42,5Н производства ООО «Хай-

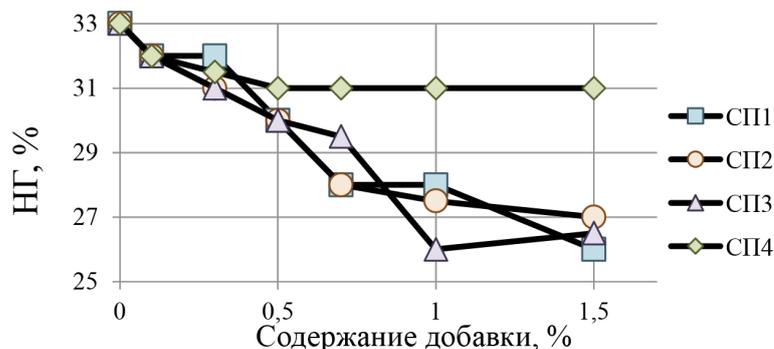


Рис. 1. Влияние добавок на нормальную плотность цементного теста

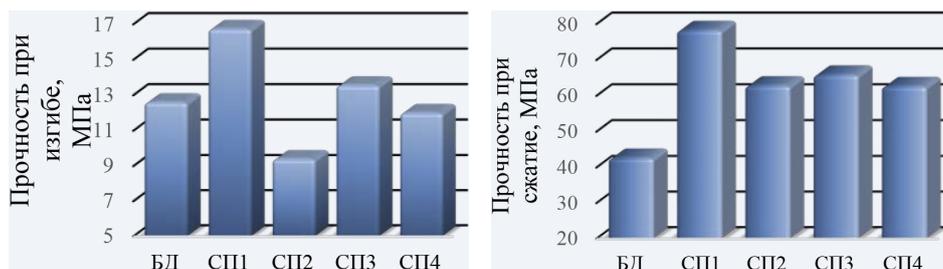


Рис. 2. Прочностные характеристики цементного камня в возрасте 28 сут. Содержание добавок – 0,7 мас. %