

## Список литературы

1. Nisnevich M., Sirotnin G., Eshel Y., Schlesinger T. *Environmental aspects of utilizing coal combustion byproducts for production of lightweight concrete. The Twentieth Annual International Pittsburgh Coal Conference «Coal – Energy and the Environment», Pittsburgh, USA, 2003, UBP 1: 1–14.*
2. Nisnevich M., Sirotnin G., Eshel Y. *Lightweight concrete containing thermal power station and stone quarry waste // «Magazine of Concrete Research», 2003. – № 55 (4). – P. 313–320.*

# ПОРИСТЫЙ СТЕКЛОКОМПОЗИТ, ПОЛУЧЕННЫЙ ПО ЩЕЛОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ, С УЛУЧШЕННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТЬЮ

Д. И. Буравлева, К. В. Скирдин

Научный руководитель – д.т.н., профессор О. В. Казьмина

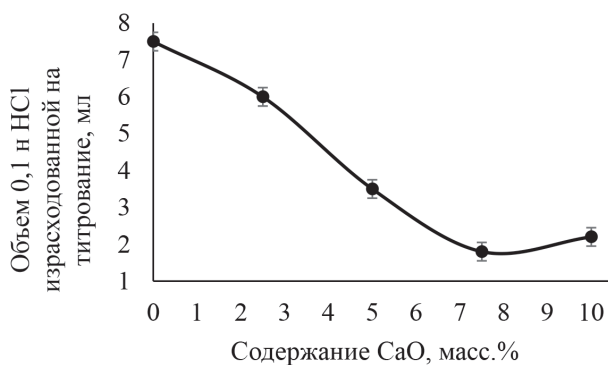
Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, г. Томск пр. Ленина 30, dib13@tpu.ru

В настоящее время разработаны традиционная двухстадийная и энергосберегающая одностадийная (щелочная технология) с использованием более доступного и дешевого природного сырья. Суть щелочной технологии заключается во взаимодействии  $\text{SiO}_2$  и раствора  $\text{NaOH}$  с образованием гидросиликатов натрия, с последующей дегидратацией и переходом в силикаты натрия (силикатообразованием). Образующиеся силикаты натрия растворимы, в связи с чем для придания химической стойкости (водостойкости) необходимо введение модификаторов, связывающих силикаты натрия в нерастворимые соединения. Хорошо известным модификатором является  $\text{CaO}$ , относимый к высокоактивным добавкам. Увеличение водостойкости пористых стеклокомпозитов, получаемых по одностадийной щелочной технологии на основе доступного

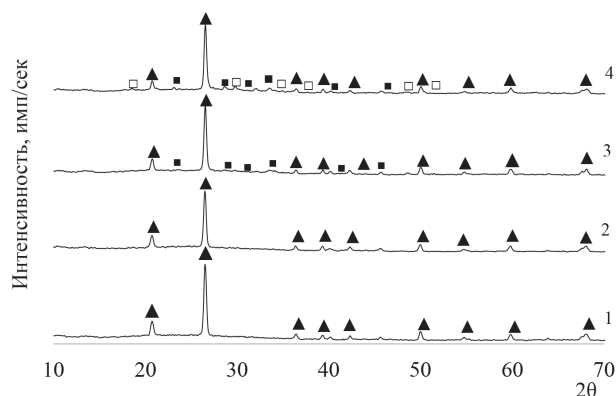
природного сырья, позволит расширить сферы применения и повысить физико-механические характеристики материала.

Цель работы – синтез пористого стеклокомпозита по одностадийной щелочной технологии с улучшенной химической стойкостью.

В работе в качестве источников кремнезема были использованы маршалит и микрокремнезем, в качестве модификатора выбран  $\text{CaO}$  марки ЧДА по ГОСТ 8677-76. Добавка модификатора вводилась в количестве 2,5; 5; 7,5; 10 масс. %, водостойкость и гидrolитический класс определяли по методике А по ГОСТ 10134.1-2017. На рисунке 1, представлена зависимость объема 0,1 н  $\text{HCl}$ , необходимой для титрования раство-



**Рис. 1.** Зависимость объема 0,1 н  $\text{HCl}$ , необходимого на титрование раствора, полученного 1-часовым кипячением навески образца материала



**Рис. 2.** Дифракционные рентгенограммы образцов (850 °С 30 мин) с различным содержанием добавки  $\text{CaO}$ , масс. %:

1 – 2,5; 2 – 5; 3 – 7,5; 4 – 10;

▲ –  $\beta$ -кварц; □ –  $\text{CaO}$ ; ■ – волластонитовая фаза.

ра от количества добавки СаО. Установлено, что оптимальная добавка СаО составляет 7,5 масс. %. Снижение растворимости связано с образованием волластонитовой фазы (незавершенного волластонита), как продукта дегидратации низкоосновных гидросиликатов кальция, наиболее вероятная формула которых соответствует типу 3С–6S–Н с переменным количеством воды [1]. Образование волластонитовой фазы подтверждается результатами дифракционных

рентгенограмм образцов вспененных при температуре 850 °С в течении 30 минут (рисунок 2).

Увеличение растворимости при добавке СаО в 10 масс. % связано с избытком СаО, который не вступает во взаимодействие, что подтверждается результатами рентгенофазового анализа (рисунок 2). В то время как при добавке 7,5 масс. % непрореагировавшего СаО нет, а волластонитовая фаза образуется. Материал с 7,5 масс. % СаО может быть отнесен к V гидролитическому классу химической стойкости.

### Список литературы

1. Гориков В. С., Тимашев В. В., Савельев В. Г. Методы физико-химического анализа вязущих веществ. – М.: Высш. школа, 1981. – 335 с.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ФАЗОВОГО КОМПЛЕКСА СТАБИЛЬНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА LiF–LiKCrO<sub>4</sub>–LiRbCrO<sub>4</sub> ЧЕТЫРЕХКОМПОНЕНТНОЙ ВЗАИМНОЙ СИСТЕМЫ Li<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Rb<sup>+</sup> || F<sup>-</sup>, CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

А. В. Бурчаков

Самарский государственный технический университет  
443100, Россия, ул. Молодогвардейская, 244. г. Самара, turnik27@yandex. ru

Изучение многокомпонентных солевых систем представляет интерес в плане разработки новых материалов различного назначения: в расплавленном состоянии как среды для выращивания монокристаллов, для электролитического

выделения металлов из расплавов, как электролиты плавкости химических источников тока, рабочие тела тепловых аккумуляторов и т. д.

Четырехкомпонентная взаимная система Li<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Rb<sup>+</sup> || F<sup>-</sup>, CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> при разбиении на ста-

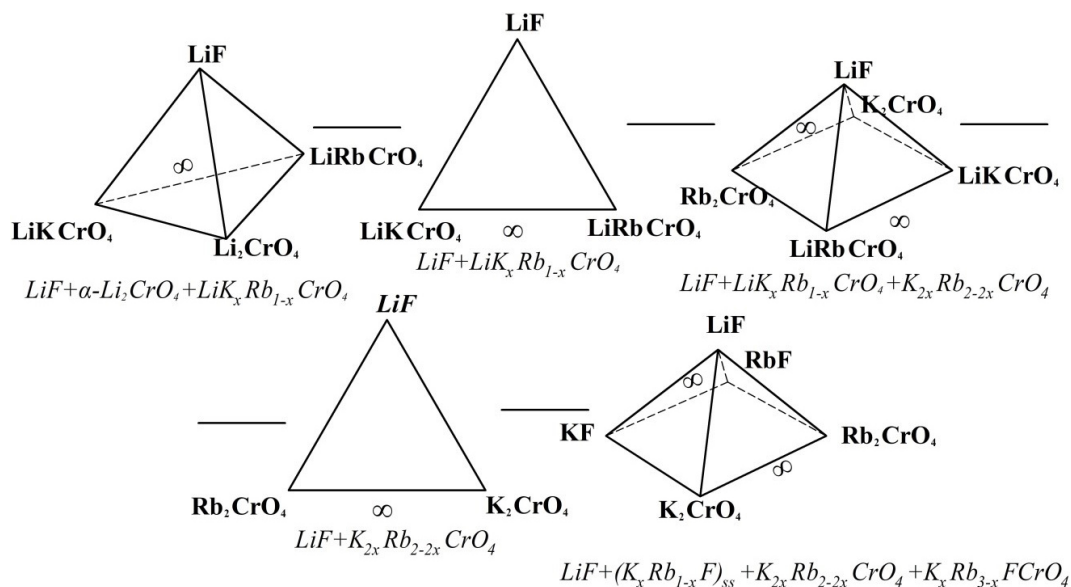


Рис. 1. Линейное древо фаз системы Li<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Rb<sup>+</sup> || F<sup>-</sup>, CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>