

Таблица 2. Фильтрация модельного раствора обсеменённого культурой *Escherichia Coli*

Пропущенный объём, дм <sup>3</sup>	Концентрация микроорганизмов в растворе после фильтрации, КОЕ/см <sup>3</sup>			
	Гематит		Фильтрсорбент	
	0,1–0,5 мм	0,5–1 мм	0,1–0,5 мм	0,5–1 мм
1	3•10 <sup>6</sup>	2,8•10 <sup>7</sup>	0	2,4•10 <sup>3</sup>
2	9,5•10 <sup>6</sup>	2,8•10 <sup>7</sup>	0	4,1•10 <sup>6</sup>
3	2,8•10 <sup>7</sup>	2,8•10 <sup>7</sup>	0	1,3•10 <sup>7</sup>
4	2,8•10 <sup>7</sup>	2,8•10 <sup>7</sup>	48	2,8•10 <sup>7</sup>
5	2,8•10 <sup>7</sup>	2,8•10 <sup>7</sup>	5,3•10 <sup>3</sup>	2,8•10 <sup>7</sup>

наблюдается полный проскок бактерий. Самые лучшие свойства при извлечении из модельного раствора культуры *Escherichia Coli* наблюдаются у фильтрсорбента с размером частиц 0,1–0,5 мм. Фильтрсорбент с гранулометрическим составом 0,5–1 мм показывает некоторую очистку

водного раствора только на первых трёх литрах фильтрата, а далее идёт полный проскок бактерий *Escherichia Coli* в очищаемую воду.

Модификация поверхности минеральных носителей придаёт им повышенные фильтрационные свойства при очистке воды.

### Список литературы

1. Мартемьянов Д.В., Короткова Е.И., Галанов А.И. // Вестник Карагандинского университета, 2002.– №3.– С.61–65.
2. Лисецкий В.Н., Лисецкая Т.А., Ретин В.Е., Пугачев В.Г. Сорбент и способ его получения // Описание изобретения к патенту, Томск, 2004.– С.1.
3. Лернер М.И., Родкевич Н.Г., Старовская Н.В., Ложкомоев А.С., Псахье С.Г., Руденский Г.Е. Способ получения фильтрующего материала // Описание изобретения к патенту, Томск, 2005.– С.1.

## РАСЧЕТ И АНАЛИЗ КРИВЫХ ПЛАВКОСТИ СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Е.А. Маслов, О.Г. Волокитин, В.В. Шеховцов  
Научный руководитель – д.т.н., профессор Н.К. Скрипникова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, volokitin\_oleg@mail.ru

Силикаты составляют основу многих строительных материалов и изделий – керамики, стекла и стеклокристаллических материалов. Конечные свойства готовых изделий в значительной мере зависят от жидкой фазы (расплав), образующейся при высоких температурах [1–3].

При изготовлении многих видов силикатных материалов с использованием энергии термической плазмы под действием высоких температур происходит расплавление материала. Свойства полученной жидкой фазы оказывают значительное влияние на технологический процесс, и как следствие, на конечные свойства готового продукта.

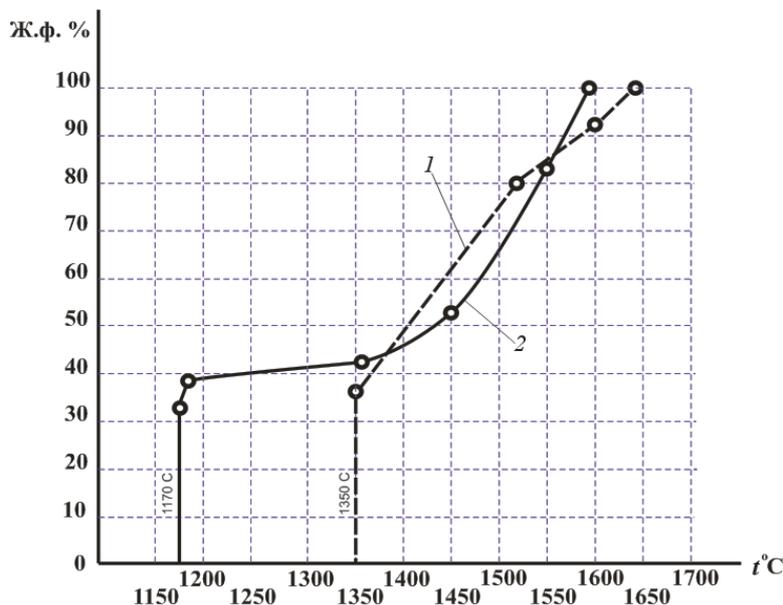
Для анализа процессов, протекающих при плавлении исходного сырья, были рассчитаны и построены кривые плавкости. В основу расчета был заложен метод последовательного плавления

эвтектик. Далее проведен сравнительный анализ кривых плавкости, построенных с учетом реального химического состава сырья и традиционных кривых плавкости рассчитанных, посредством пересчета на трехкомпонентную систему CaO–Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–SiO<sub>2</sub>. В качестве исследуемого сырья выбраны зола ТЭЦ Томской области [4], результаты химического анализа которых представлены в таблице 1.

Анализ процессов образования расплава золы с учетом фактического химического состава показал, что первичный расплав (33,33 мас. %) образуется при температуре 1170 °С (рис. 1). Далее, при температуре 1178 °С происходит образование 4,99 мас. % эвтектического расплава. При температуре 1355 °С суммарное количество расплава составляет 42,22 %. Полное расплавление золы достигается при температуре 1590 °С.

Таблица 1. Химический состав исходного сырья

Сырье	Содержание оксидов, мас. %						$\Delta m_{пр}$
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	R <sub>2</sub> O	
Золошлаковые отходы	52,16	34,07	3,42	8,53	0,81	0,33	0,68

Рис. 1. Кривые плавкости золошлаковых отходов ТЭЦ: 1 – для системы CaO–Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–SiO<sub>2</sub>; 2 – для фактического химического состава

Около 35% первичного расплава кривой плавкости для фактического химического состава образуется при 1170 °C, а для трехкомпонентной при 1350 °C. Образование 100%-го расплава золы в трехкомпонентной системе происходит при температуре 1640 °C, однако с учетом реального химического состава зола полностью расплавится при температуре 1590 °C.

Таким образом, на основании проделанного анализа были получены расчетные данные отражающие особенности получения расплава

из исследуемых материалов с учетом их реального химического состава и при пересчете на трехкомпонентную систему. Анализ полученных данных позволил установить возможность использования техногенных отходов в качестве сырья при получении химически однородных силикатных расплавов с использованием энергии термической плазмы.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ (МД-553.2018.8) и стипендии Президента РФ (СП-313.2018.1).

### Список литературы

1. Волокитин О.Г., Скрипникова Н.К., Волокитин Г.Г., Шеховцов В.В., Верецагин В.И., Хайсундинов А.И. // *Строительные материалы*, 2013.– №11.– С.44–46.
2. Волокитин О.Г., Шеховцов В.В. // *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*, 2017.– №1(60).– С.144–148.
3. Шеховцов В.В., Власов В.А., Волокитин Г.Г., Волокитин О.Г. *Известия высших учебных заведений. Физика*, 2016.– Т.59.– №9–3.– С.305–308.
4. Волокитин О.Г., Верецагин В.И., Волокитин Г.Г., Скрипникова Н.К., Шеховцов В.В. // *Техника и технология силикатов*, 2016.– Т.23.– №3.– С.2–5.