

ент вспучивания для покрытия с магнезитом и в двенадцать раз – с бруситом. Покрытие с гидромагнезитом в количестве 5,5 мас % обеспечивает первую группу огнезащитной эффективности применительно к деревянным поверхностям, что подтверждается низкими потерями массы (8,4%) после испытаний в огневой трубе. Это способствует получению плотной пены, которая создает поверхностный защитный барьер действию пламени, затрудняет диффузию горючих газов. При воздействии пламени газовой горел-

ки на образец древесины с краской наблюдается вспучивание покрытия, отсутствуют признаки воспламенения и самостоятельного горения.

Результаты проведенных исследований имеют практическое значение, так как расширяют сырьевую базу антипиренов для красок за счет привлечения доступного и недорогого природного сырья. Силикатные покрытия обеспечивают прочное химическое соединение с основанием и обладают рядом преимуществ.

## ИССЛЕДОВАНИЕ НАНОСТРУКТУРНЫХ СОРБЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

И.В. Мартемьянова, Е.В. Плотников, Д.В. Мартемьянов  
Научный руководитель – д.х.н., профессор Е.И. Короткова

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

Одними из наиболее опасных загрязнителей в воде являются микробиологические примеси (вирусы, паразиты, бактерии, простейшие и т.д.) [1]. При использовании воды в питьевых целях её необходимо обязательно очищать от микробиологических загрязнений используя для этого различные методы: ультрафиолетовая стерилизация, мембранный метод, кипячение, реагентный способ, использование фильтровальных материалов [2]. В последнее годы всё чаще находит место применение модифицированных фильтрсорбентов на различных носителях [3]. В рамках данной работы рассматривается получение модифицированного фильтрсорбента на основе минерала гематит (Бакальское месторождение, Урал, Россия) с иммобилизованными на его поверхности нановолокнами оксигидроксида алюминия. Модификация проводилась посредством золь-гель процесса с использованием минерала гематита, имеющего различный фракционный состав (0,1–0,5 мм; 0,5–1 мм), и алюминия пищевых марок (менее 0,1 мм).

Определялись величина удельной поверхности и удельный объём пор у исследуемых образцов материалов, а также их фильтрационная способность при извлечении из водного раствора культуры *Escherichia Coli* (кишечная палочка) при сходной концентрации  $2,8 \cdot 10^7$  КОЕ/см<sup>3</sup>.

Из таблицы 1 видно, что у исходных минералов и фильтрсорбентов определяемые значения выше у образцов с меньшим фракционным составом. Можно наблюдать, что при модификации носителей нановолокнами оксигидроксида алюминия у нихкратно увеличиваются удельная поверхность и удельный объём пор.

Эффективность извлечения культуры *Escherichia Coli* из водного раствора исследуемыми образцами представлена в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что минерал гематит с размером частиц 0,5–1 мм полностью пропустил всю культуру *Escherichia Coli*. Минерал гематит с фракционным составом 0,1–0,5 мм показал очень слабое извлечение микроорганизмов в первых двух литрах фильтрата, а далее

**Таблица 1.** Удельная поверхность и удельный объём пор у фильтрсорбентов и минеральных носителей

Образец	Удельная поверхность, м <sup>2</sup> /г	Удельный объём пор, см <sup>3</sup> /г
Оксигидроксид алюминия	192,5	0,083
Гематит 0,1–0,5 мм	20,1	0,009
Гематит 0,5–1 мм	16,3	0,007
Фильтрсорбент 0,1–0,5 мм	71,4	0,028
Фильтрсорбент 0,5–1 мм	60,8	0,023

**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.