

лать заключение о том, что глубина дисперсии  $\epsilon/\epsilon_0$  зависит главным образом от количества МГ, а не от их протяженности. Максимум  $\Delta\epsilon/\epsilon_0(x)$  при  $x=0,775-0,80$  обусловлен саморазрушением керамики.

Выражаем благодарность н.с. Л.А. Шилкиной за помощь в проведении рентгенографического эксперимента и обсуждение результатов.

### Список литературы

1. Юрасов Ю.И. Автоматический измерительный стенд электрофизических параметров сегнетопьезоматериалов в широком интервале температур и частот. // Патент на

Работа выполнена на оборудовании Центра коллективного пользования «Электромагнитные, электромеханические и тепловые свойства твердых тел» НИИ физики ЮФУ, при финансовой поддержке МОН РФ: базовая и проектная части гос. задания (тема №1927, Задание №3.1246.2014/К, проект №213.01-2014/012-ВГ).

полезную модель. Регистрационный номер 66552 от 10.09.2007. Решение о выдаче патента от 21.05.2007. По заявке 2007102548 от 23.01.2007 (приоритет).

## СИНТЕЗ МОДИФИЦИРОВАННОГО ИОНАМИ МЕДИ ОКСИГИДРОКСИДА АЛЮМИНИЯ

Е.Н. Грязнова, С.О. Магомадова

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Л.Н. Шиян

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

Современная наука стремительно изучает наноструктурные материалы, интегрируя их в различные области применения. Однако наиболее перспективными материалами являются многокомпонентные системы, что связано с их мультифункциональностью. Такие системы можно получать путем модифицирования объема или поверхности уже существующих материалов. Оксигидроксид алюминия является одним из перспективных материалов, который активно исследуется и применяется в таких областях как водоподготовка, эндопротезирование, электроника, медицина. Вместе с тем поиск новых возможностей применения этого материала следует считать перспективной задачей, и одним из способов ее решения является разработка процесса модифицирования. В связи с этим можно сформулировать цель работы, которая заключается в исследовании возможности модифицирования оксигидроксида алюминия ионами меди и в изу-

чении свойств полученного материала.

Процесс модифицирования заключается в совмещении стадии получения и модифицирования. В качестве модификатора использовали медь. В раствор сульфата меди с концентрацией от 0 до 20,4 мас. % помещали навеску нанопорошка алюминия 0,08 г, объем раствора составлял 200 мл. Полученную суспензию диспергировали в ультразвуковой ванне в течении 5 мин, затем помещали в термостат при 60 °С на 6 ч. для протекания синтеза [1]. По истечению данного времени суспензию разделяли на фильтре. Осадок сушили в сушильном шкафу при 105 °С до постоянной массы.

Концентрация ионов меди в растворе и в составе модифицированных образцов определялась по ГОСТ 4388-72. Содержание металлического алюминия определяли волюмометрический метод. Фазовый состав полученных образцов анализировали при помощи рентге-

**Таблица 1.** Фазовый состав образцов

№ образца	Концентрация меди в образце, мас. %	Фазовый состав, %
1	0	Al(OH) <sub>3</sub> – 8,7; AlOOH – 91,3
2	0,4	Al – 4%, Al(OH) <sub>3</sub> – 26,1; AlOOH – 69,9
3	3,7	Al – 55,4; AlOOH – 43,6; Cu – 1,0
4	12,3	Al – 98,4; Cu – 1,6
5	20,4	Al – 95,9; Cu – 4,1

новского дифрактометра MiniFlex 600 (Япония, Rigaku). Площадь удельной поверхности измеряли методом тепловой десорбции азота при помощи прибора Сорботметр М (Россия).

Согласно методике, описанной выше, были подготовлены образцы с содержанием меди от 0,4 до 20,4 мас. % (табл. 1).

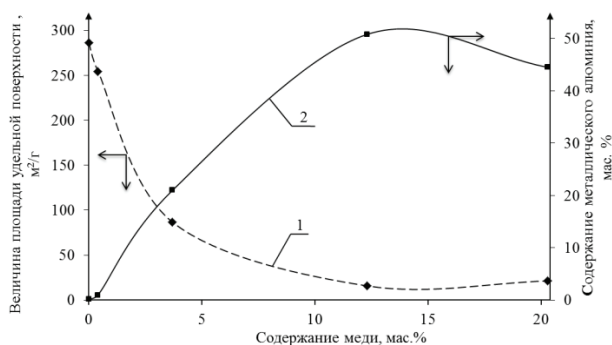
С увеличением содержания меди в образцах от 0,4 до 20,4 мас. % величина площади удельной поверхности уменьшается от 254,52 м<sup>2</sup>/г до 21,31 м<sup>2</sup>/г, однако содержание металлического алюминия увеличивается от 0,2 до 44,5 мас. % (рис. 1).

Это обусловлено тем, что присутствие ионов меди в растворе (свыше 12 мас. %) блокирует активные центры роста бемитной структуры. Происходит ограничение реакции взаимодействия  $AlO^+$  и  $OH^-$ . Согласно рентгенофазовому анализу (табл. 1) в образцах зафиксированы фазы кристаллического  $Al(OH)_3$ , аморфного  $AlOON$ , а также фазы металлического Al и Si. Все синтезируемые образцы характеризуются большим содержанием аморфной фазы.

Рентгенограммы образцов с концентрацией

### Список литературы

1. Грязнова Е.Н., Шиян Л.Н., Яворовский Н.А., Коробочкин В.В. Влияние процесса модифицирования на свойства нановолокон оксидно-



**Рис. 1.** Зависимости площади удельной поверхности и содержание металлического алюминия в образцах от концентрации меди

меди 12,3 мас. % и 20 мас. % имеют схожий фазовый состав. Такая схожесть в фазовом составе связана с большим содержанием ионов меди в растворе, которые сорбируются на оксидной пленке нанопорошка алюминия, тем самым блокируя рост бемитной структуры. Таким образом, концентрация ионов меди влияет как на свойства, так и на механизм формирования оксидно-

гидроксида алюминия.

Работа выполнена по теме 7.1504.2015.

гидроксида алюминия // Журнал прикладной химии, 2013.— Т.86.— Вып.3.— С.389–395.

## ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЛИНИСТОГО СЫРЬЯ

Т.Д. Джиеналыев

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.Е. Абакумов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, tolebi992@gmail.com

Состояние отечественной базы керамического сырья характеризуется истощением запасов качественного глинистого сырья, что обуславливает вынужденное применение низкокондиционных глин и суглинков при производстве стеновых керамических материалов. Для улучшения технологических свойств глиномасс практикуется использование корректирующих добавок, в том числе и суперпластификаторов, которые предназначены для улучшения показателей качества выпускаемой продукции.

Механизм воздействия добавок суперпластификаторов на свойства системы глина-вода может быть объяснен водоредуцирующим эф-

фектом. При этом общая влага системы делится на капиллярно-подвижную и капиллярно-неподвижную. Условной границей между этими категориями влаги является максимальная молекулярная влажность  $WM_{MB}$  или наименьшая капиллярная влажность  $WN_{KB}$ , при которой молекулы связанной воды удерживаются молекулярным силовым полем частиц, а часть воды удерживается микрокапиллярами в поровом пространстве максимально уплотненного влажного материала [1].

Молекулы ПАВ содержащиеся в добавке, адсорбируются активными группами на поверхности глинистых частиц и вытесняют молекулы