

меньшим содержанием свободного  $\text{SiO}_2$  (41,8 % против 66,7 %), что благоприятно сказывается на процессе спекания таких масс.

Наиболее близкими к производственному являются экспериментальные образцы составов №1 и №6.

В условиях ОАО «Керамин» была выпущена опытная полупромышленная партия керамических плиток для полов из сырьевых композиций, содержащих исследуемые каолины.

Установлено, что разработанные составы масс могут использоваться для производства керамических плиток для облицовки стен и полов, а включающие каолин «Ситница» – могут быть также рекомендованы для получения плиток типа «грес» с водопоглощением менее 0,5%.

Таким образом, экспериментальные данные, полученные в процессе выполнения работы, свидетельствуют о возможности и целесообразности применения каолинов двух наиболее распространенных месторождений Республики Беларусь «Ситница» и «Дедовка» для производства керамических плиток для полов, а также керамогранита. Использование отечественных каолинов позволит существенно снизить импорт дорогостоящего ценного глинистого сырья и получить изделия с высокими эксплуатационными характеристиками.

1. Мороз, И. И. Технология строительной керамики / И. И. Мороз. – К.: Высшая школа, 1991. – 315 с.

2. Павлов, В. Ф. Физико-химические основы обжига изделий строительной керамики / В. Ф. Павлов. – М.: Стройиздат, 1977. – 240 с.

3. Павлов, В. Ф. Разработка составов масс на основе Ангренского каолина для производства плиток для полов при скоростном режиме обжига / В. Ф. Павлов, И. В. Шаламова // Тр. НИИСтройкерамика. – М., 1979. – Вып. 33. – С. 5–18.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШЛИКЕРОВ ДЛЯ САНИТАРНЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОБАВОК ЭЛЕКТРОЛИТОВ**

Студентка группы № 9 факультета ХТиТ Солодка И.В.

Научный руководитель доктор технических наук, профессор Пиц И.В.

*Белорусский государственный технологический университет*

Целью данной работы является исследование влияния добавок электролитов на реологические и электрокинетические свойства керамических шликеров, применяемых в производстве санитарных керамических изделий. Также актуальной является проблема снижения влажности, вязкости, повышения текучести шликера и скорость набора черепка.

Шликер должен обладать необходимой текучестью при минимальной влажности, низким значением коэффициента загустеваемости, быть устойчивым к расслаиванию, обладать хорошими фильтрационными свойствами. С этой целью в шликер вводили электролиты: органические и неорганические.

В основном санитарные керамические изделия изготавливают методом литья в гипсовые формы и литьем под давлением. В этой связи к шликеру предъявляют более жесткие требования: он должен иметь пониженную влажность (27-29 %), хорошие фильтрационные свойства, стабильную агрегативную устойчивость.

В работе изучено влияние различных электролитов для разжижения шликеров, используемых в производстве санитарных керамических изделий, подобран их оптимальный состав, позволяющий сохранить влажность шликера и устойчивость, а также приведено влияние поверхностно-активных веществ на вязкость шликера,

коэффициент загустеваемости, электрокинетический потенциал, водородный показатель и скорость набора черепка.

Масса санитарных керамических изделий содержит следующие компоненты: Глуховецкий каолин, глины «Веско-Гранитик» и «Штефан-Шмидт», пегматит Вишневогорский, песок кварцевый гомельского ГОК и бой изделий. Подготовка опытных масс проводилась методом совместного мокрого помола всех компонентов в барабанной мельнице до остатка на сите № 0063 – 3,0–3,5 %.

В ходе исследований было установлено влияние следующих разжижителей: жидкое стекло, сода кальцинированная, углещелочной реагент, триполифосфат натрия, полиакрилат натрия, метолата-514, гидрофобно-пластифицирующая добавка «Гипланан». Принцип действия указанных электролитов разный: одни разрушают природную структуру глинистых частичек, другие, адсорбируясь на поверхности частичек, предотвращают их коагуляцию и придают устойчивость шликеру.

Разные электролиты неодинаково действуют на глинистую суспензию. Некоторые из них имеют максимум разжижения в виде острого пика, а у других максимум разжижения распространяется в некотором интервале концентраций, образуя на кривых разжижения площадку. Чем больше эта площадка, тем удобней электролит в использовании.

Натриевое жидкое стекло – водный раствор силиката натрия ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ). В настоящее время его получают путем обработки в автоклаве кремнезёмсодержащего сырья концентрированными растворами гидроксида натрия или сплавлением кварцевого песка с содой.

Сода кальцинированная ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) представляет собой вещество белого цвета в виде порошка или гранул. Это продукт гигроскопичный, и находясь на открытом воздухе, поглощает углекислоту с последующим образованием кислой соли ( $\text{NaHCO}_3$ ). Используется сода в различных отраслях промышленности

Углещелочной реагент представляет собой продукт взаимодействия измельченного бурого угля с содой каустической или едким калием. В результате реакции образуются соли гуминовых кислот.

Полиакрилат натрия (ПАН) – натриевая соль акриловой кислоты, диссоциирующая в водных растворах, относится к анионным полимерам. Дефлокуляционное воздействие полиакрилатов натрия зависит от их способности адсорбироваться на поверхности минеральных глинистых частиц, сообщая им отрицательный заряд, и образует двойной электрический слой, который способствует поддержанию системы в дисперсном состоянии.

Гидрофобно-пластифицирующая добавка для бетонно-цементных смесей «Гипланан» повышает и сохраняет подвижность суспензии. Добавка «Гипланан» производится на основе отечественного сырья органического и минерального происхождения, характеризуется пластифицирующим и гидрофобизирующим эффектом.

Метолат-514 является солью поликарбонатовой кислоты и представляет собой жидкость желтоватого цвета с содержанием активных ингредиентов – 34 %. Он совместим со всеми обычными полимерными дисперсиями и растворяется в воде в любых соотношениях. Метолат эффективен в широком диапазоне pH, предупреждает образование осадка и стабилизирует систему, эффективен в сочетании с полифосфатами. Метолат вводили в глинистый шликер в виде 10%-ного раствора.

На основании проведенных исследований были установлены три оптимальные комбинации электролитов:

–  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,8\text{SiO}_2$  + ПАН-1;

– «Гипланан» +  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  + ПАН-1;

–  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,8\text{SiO}_2$  + ПАН-1 + метолат-514.

Максимальное снижение вязкости (13,67 °E) достигнуто при введении комплекса электролитов  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  + ПАН-1. Для этого состава наблюдается наименьший коэффициент загустеваемости (1,31),  $\xi$ -потенциал равен 37 мВ, водородный показатель – 9,2, скорость набора черепка – 0,124 г/(см<sup>2</sup>·мин).

Комплекс электролитов с гидрофобно-пластифицирующей добавкой «Гипланан» жидким стеклом и ПАН-1 положительно влияют на реологические свойства. Вязкость шликера, с использованием приведенной комбинации, снижена до 14,21 °E, коэффициент загустеваемости составляет 1,35,  $\xi$ -потенциал равен 45 мВ, водородный показатель – 8,2, скорость набора черепка – 0,101 г/(см<sup>2</sup>·мин). Шликер при этом имеет показатели несколько хуже предыдущего, но в этом случае снижается содержание дорогостоящего полиакрилата натрия, что подтверждает целесообразность использования данного комплекса электролитов.

Также были получены положительные результаты при использовании следующей комбинации:  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,8\text{SiO}_2$  + ПАН-1 + метолат-514. Вязкость полученного шликера составляет 14,7 °E, коэффициент загустеваемости – 1,38, электрокинетический потенциал – 41 мВ, водородный показатель – 8, скорость набора черепка – 0,105 г/(см<sup>2</sup>·мин).

Таким образом, из приведенных трех составов наиболее положительное влияние на реологические свойства оказывает следующий комплекс электролитов:  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,8\text{SiO}_2$  + ПАН-1.

### **ВЛИЯНИЕ ВОССТАНОВИТЕЛЕЙ НА ФАЗОВЫЙ СОСТАВ И МИКРОСТРУКТУРУ КЕРАМИЧЕСКИХ СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКОВ ПРИ ЭКЗОТЕРМИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ**

Хорт А.А. аспирант; Подболотов К.Б. к.т.н., с.н.с.; Никольская А.Л. ст. гр. № 9

*Белорусский государственный технологический университет (г. Минск)*

Сегнетоэлектрическая керамика – это категория материалов, способных к обратимой спонтанной поляризации, к которым относятся некоторые титанаты и цирконаты, а также твердые растворы титанатов и цирконатов ряда элементов, таких как барий, свинец, висмут, стронций и др. Благодаря своим исключительным электрофизическим свойствам сегнетоэлектрические материалы и изделия на их основе используются как высоковольтные диэлектрики, в качестве конденсаторных материалов, а также как материал для изготовления чувствительных элементов датчиков различного назначения, элементов памяти и т.д. Широкое применение в электронной промышленности сегнетоэлектрической керамики, как в чистом, так и в структурно и фазово модифицированном виде, делает актуальной проблему эффективного, быстрого и качественного синтеза такого типа материалов. При этом немаловажную роль играет возможность управление фазовым составом и полиморфизмом синтезируемых керамических материалов, так как различные типы кристаллических структур в материалах этого класса обладают кардинально отличающимися электрофизическими свойствами.

Один из наиболее современных методов синтеза, используемый при получении керамических материалов – экзотермический синтез, также известный как самораспространяющийся высокотемпературный синтез. Для осуществления процесс экзотермического синтеза необходимо соблюдение ряда требований: необходимо наличие окислителя, восстановителя, а также тепла для «запуска» экзотермической реакции. После начала горения смеси исходных компонентов, за счет выделения большого количества тепла, в реакционной смеси развивается высокая температура, необходимая для синтеза целевого продукта. Вещества, полученные путем