

3 Исследование каолинов белорусских месторождений с целью использования в производстве керамических плиток различного назначения / О.А. Сергиевич, Е.М. Дятлова, Г.Н. Малиновский, С.Е. Баранцева, Р.Ю. Попов // Труды БГТУ, серия "Химия и технология неорганических веществ".—2013.—С.110 – 117.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ГЛУШЕНЫХ СТЕКОЛ В СИСТЕМЕ $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{ZnO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$

Т.Т. Стабровская ст.гр. ХТит-8

Научный руководитель ст. преподаватель, к.т.н Кравчук А.П.

УО «Белорусский государственный технологический университет» (г. Минск)

Одним из способов достижения высоких декоративно-эстетических характеристик стекол является их глушение, которое приводит к потере прозрачности стекла и появлению молочно-белой окраски. Глушеные стекла находят применение в строительстве в качестве облицовочного материала, все большее внимание уделяется производству глушеной сортовой посуды, отличающейся высоким декоративным эффектом.

Глушение стекол достигается в процессе фазового разделения: кристаллизации и/или ликвации при введении специальных добавок – глушителей, например фторидов, фосфатов, ZrO_2 , TiO_2 . Управляя этими процессами, удается получать разнообразные материалы на основе стекла с регулируемой прозрачностью.

Целью настоящей работы является получение стекол, глушеных в результате ликвационного разделения, что позволяет избежать применения в качестве глушителей токсичных, дорогостоящих и дефицитных соединений.

Анализ данных литературы показал, что для синтеза стекол, обладающих высокой склонностью к ликвации, целесообразно выбрать область боросиликатной системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{ZnO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$, в которой содержание SiO_2 , B_2O_3 и Na_2O варьировалось в интервале 56–65, 7–16 и 5–14 мас.% соответственно, а содержание остальных оксидов оставалось постоянным. Усиление процессов ликвационного разделения и улучшения технологичности стекол обеспечивалось путем введения CaO и ZnO в количестве 11 и 8 мас.%. Для повышения технико-эксплуатационных свойств стекол использовали оксид Al_2O_3 , который повышает их химическую устойчивость, твердость и термостойкость.

Синтез опытных стекол осуществлялся в фарфоровых тиглях в газовой стекловаренной печи при температуре 1500 °С с выдержкой 1 ч. Визуальная оценка полученных образцов показала, что стекла хорошо проварились, удовлетворительно осветлились, имеются незначительные включения мошки, крупные пузырьки отсутствуют. Следует отметить, что опытные стекла с минимальным содержанием Na_2O теряли прозрачность при выработке, что обусловлено процессом глушения в результате развития ликвационных явлений. Замещение в составах SiO_2 на B_2O_3 также приводило к увеличению степени заглуженности стекол.

При градиентной термообработке в интервале температур от 640 до 1100 °С стекол, содержащих в составе более 8 мас.% Na_2O , не наблюдалось признаков глушения, что, по-видимому, обусловлено подавлением ликвационного разделения. Полученные данные свидетельствуют о том, что для устойчивого глушения в исследуемой области составов стекол вводить Na_2O более 5 мас.% нецелесообразно.

Исследования физико-химических свойств стекол показали, что замещение Na_2O – оксида-модификатора на SiO_2 и B_2O_3 закономерно приводит к снижению температурного коэффициента линейного расширения от 92,2 до $48,9 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$, повышению микротвердости (5200–6600 МПа) и водостойкости стекол.

На основе полученных результатов, осуществлен выбор стекла оптимального состава, которое характеризуется низким содержанием оксидов B_2O_3 и Na_2O , вводимых дорогостоящими сырьевыми материалами – борной кислотой и содой кальцинированной, устойчивым глушением при выработке и обладает следующими свойствами: микротвердость – 6600 МПа; ТКЛР – $52,0 \cdot 10^{-7} K^{-1}$; водостойкость – 2-й гидрولитический класс, температура начала размягчения – 710 °С.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КЕРАМИЧЕСКИХ СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В СИСТЕМЕ $BaO-TiO_2-R_xO_y$

Хорт А.А. аспирант, Мокич А.А. студент 5 к. 9 гр.

научный руководитель Дятлова Е.М. к.т.н. доцент

УО «Белорусский государственный технологический университет» (г. Минск)

Сегнетоэлектриками называется особая группа диэлектриков, которая в некотором интервале температур обладает нелинейной самопроизвольной поляризацией, ориентация которой может быть изменена внешним электрическим полем, принимая при этом два или более фиксированных кристаллографических направления. 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 управления фазовым составом и полиморфизмом синтезируемых керамических материалов, так как различные типы кристаллических структур в материалах этого класса обладают кардинально отличающимися электрофизическими свойствами.

В данной работе проводился синтез и исследование свойств керамических сегнетоэлектрических материалов на основе титаната бария ($BaTiO_3$) с введением в его структуру в качестве модифицирующих добавок ионов марганца, железа, кобальта, никеля и меди. Для синтеза использовались методы высокотемпературного спекания и экзотермического взаимодействия. В первом случае смесь исходных компонентов, состоящую их карбоната бария, оксида титана и модифицирующей добавки приготавливали путем совместного тонкого помола в микрошаровой мельнице. После этого смеси высушивали и обжигали в муфельной электрической печи при температурах 1200–1300 °С. Синтезированный материал подвергали повторному тонкому помолу.

Для получения сегнетоэлектрических керамических материалов методом экзотермического синтеза использовались водные растворы нитрата бария, нитрата титанила и нитратов модифицирующих ионов, в качестве восстановителя применялся глицин. Приготовленные растворы в термостойких тиглях помещались в предварительно разогретую до 500 °С муфельную печь. Под воздействием высокой температуры и благодаря интенсивному газовыделению в результате разложения и взаимодействия исходных компонентов раствора, активизировались процессы экзотермического горения. Длительность синтеза для материалов всех составов составляла от 5 до 10 минут.

Исследования электрофизических свойств синтезированных материалов проводилось на образцах в виде таблеток диаметром 10 мм и высотой 3 мм. Образцы подвергались спеканию, после чего на них наносились серебряные электроды.