



Работа выполнена при финансовой поддержке МОН РФ: темы №№ 1927, 213.01-2014/012-ВГ, 3.1246.2014/К, с использованием оборудования ЦКП «Электромагнитные, электромеханические и тепловые свойства твердых тел» НИИ физики ЮФУ.

СЕГНЕТОКЕРАМИКА И КОМПЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ С НЕЛИНЕЙНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ BaO-SrO-TiO₂

Христинич Е.В.¹, Шабанова Г.Н.¹, Логвинков С.М.², Резинкин О.Л.¹

¹Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Харьков

²Харьковский национальный экономический университет им. С. Кузнеця, Харьков
khristichelena@gmail.com

Требования к созданию элементов современной техники обуславливают перспективность создания сегнетокерамических материалов нового типа, имеющих комплекс заданных эксплуатационных характеристик, для изготовления рабочего тела генератора высоковольтных импульсных электромагнитных волн.

В связи с этим представляет интерес сегетокерамика на основе твердых растворов титанатов бария и стронция допированная диоксидом циркония на основе которой получены материалы с высокой диэлектрической проницаемостью, относительно низкими диэлектрическими потерями, высокой электрической и механической прочностью и малым временем релаксации при нормальных температурах [1-2].

Полученные материалы (состава $Ba_{0,75}Sr_{0,25}Ti_{0,95}Zr_{0,05}O_3$) обладают рядом преимуществ:

1. Максимальная диэлектрическая проницаемость при температуре 40 °С – 12000, электрическая прочность образцов при воздействии импульсов продолжительностью 10 мкс – 80 В/м, время перехода в поляризованное состояние при снижении диэлектрической проницаемости в 4 раза в сравнении с начальным значением – 20 нс.
2. Простота и воспроизводимость технологических параметров синтеза разработанных сегетокерамических материалов.
3. Физико-механические и электрические свойства: относительная диэлектрическая проницаемость, при температурах близких к температуре Кюри, тангенс угла диэлектрических потерь, удельное объемное сопротивление, электрическая прочность, удельная плотность, предел прочности при изгибе - имеют расширенный диапазон эксплуатационной пригодности.

Также рассмотрены вопросы создания сложных (слоистых сегнетомагнитных) композитных структур, включающих в себя сегнетоэлектрические и ферромагнитные элементы, технология создания которых, открывает новое направление в области синтеза наноструктурных композитных материалов [3]. Полученные сегнетомагнитные материалы предполагается использовать в формирующих линиях импульсных генераторов, как сегнетомагнитной композитной рабочей среды.



а)



б)

Рис. Фотографии образцов сегнетокерамики (а) и образцов сегетомагнитного композита (б).

Разработанные сегнетокерамических и композиционные материалы возможно использовать для создания элементов современной техники в радиоэлектронике и электроэнергетике.

1. Христинич Е.В., Шабанова Г.Н., Логвинков С.М. Сегнетокерамические материалы с нелинейными электрофизическими свойствами в системе BaO – SrO – TiO₂ // Огнеупоры и техническая керамика. – 2012. – № 7-8. – С. 35-40.
2. Резинкин О.Л., Вытришко В.В. Методика экспериментального исследования свойств сегнетоэлектриков в импульсных электрических полях // Вісник НТУ «ХПІ». – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2008. – № 13. – С. 37 – 42.
3. Белоус А.Г., Вьюнов О. И. Мультиферроики: синтез, структура и свойства // Укр. хим. Журнал. – 2012. – Т. 78, № 7.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ИОННОГО ОБМЕНА ДЛЯ СИНТЕЗА СЕГНЕТОФАЗ СИСТЕМЫ ЦТС, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБЪЁМНОЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ПЬЕЗОКЕРАМИКИ

Чеченев Д.Д.^{1,2}, Нестеров А.А.^{1,2}, Доля В.К.²

¹*Химический факультет Южного федерального университета, Ростов-на-Дону*

²*Институт высоких технологий и пьезотехники Южного федерального университета, Ростов-на-Дону*

mitya-chechenev@yandex.ru

В настоящее время пьезокерамические материалы находят широкое применение при изготовлении преобразователей (пьезодатчиков, устройств измерения и контроля) способных трансформировать механическую энергию в электрическую и электрическую в механическую [1, 2]. Наибольшее распространение получили пьезоматериалы на основе фаз кислородно-октаэдрического типа. Это объясняется достаточно высокими значениями электрофизических параметров (ЭФП) и температур Кюри материалов данного типа, а также приемлемой стабильностью ЭФП к внешним воздействиям (температура, давление и др.). В частности, особое место среди этих фаз занимают фазы со структурой перовскита (например, твёрдые растворы системы ЦТС - цирконат-титанат свинца PbTi_xZr_{1-x}O₃). Но традиционные приёмы изготовления рассматриваемых материалов, основанные на методе твёрдофазных реакций (МТФР), имеют ряд существенных, неустранимых недостатков [1]. В частности, к таковым можно отнести: относительно низкую технологическую воспроизводимость ЭФП рассматриваемых материалов и изменение этих параметров в процессе эксплуатации. Указанные проблемы связаны с недостатками традиционных высокотемпературных технологий синтеза базовых сегнетофаз, приводящих к получению порошкообразных продуктов переменного состава и строения. Причинами этого могут быть частичное испарение (PbO, Bi₂O₃, Li₂O) или нежелательная термическая деструкция (Sb₂O₅, Fe₂O₃, MnO₂ и т.д.) прекурсоров [3]. Второй недостаток традиционных технологий - их вероятностный характер (переменная дефектность частиц порошков в сочетании с их не