

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее», посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - 2017. - Т.1, Ч.5. - С.71-72

ПОЛУЧЕНИЕ $BaTiO_3$ НА ОСНОВЕ ПРЕКУРСОРОВ ПОЛУЧЕННЫХ ЗАКАЛКОЙ РАСПЛАВА

*А.С. Ногай, Д.Е. Ускенбаев,
Л.А. Соболева, А. Айнакулов*

Сегнетоэлектрические материалы широкое применение находят в различных областях промышленности, в науке и технике [1, 2, 6]. В приборостроении в качестве диэлектрической прослойки в конденсаторах, изготовления низкочастотных малогабаритных конденсаторов, [варикондов](#) и других активных элементов электрических схем, в ультразвуковом оборудовании для устройств ультразвуковой очистки, сварки, обезжиривания узлов и деталей; в нефтегазовой промышленности для производства датчиков давления, температуры, расходомеров воды, тепла, воздуха, для устройств гидродинамического исследования нефтяных и газовых скважин и др.

В настоящее время разработаны различные составы сегнетоэлектриков. Среди них титанат бария ($BaTiO_3$) является одним из широко распространенным. Хотя $BaTiO_3$ является первым представителем семейства сегнетоэлектриков, его высокие эксплуатационные электрофизические параметры делает его один из наиболее используемых материалов в современных электронных и технических устройствах.

Свойства титаната бария зависят от метода синтеза. Существуют различные методы синтеза $BaTiO_3$: классический керамический метод, механохимический метод, термохимический метод разложение титанилоксалата бария и др. [3-5].

В данной работе рассматривается синтез титаната бария на основе прекурсоров полученных путем сверхбыстрозакалки расплава.

Синтез исходных прекурсоров номинального состава $BaTiO_3$ осуществляли из следующих оксидов PbO , TiO_2 чистотой не хуже “чда”. Порошки стехиометрического состава в заданном соотношении тщательно смешивали и прессовали в балочки размером 60x5x5мм и отжигали при температуре 850°C в течение 24 ч. Плавку исходной смеси осуществляли под воздействием концентрированного лучистого потока.

Закалку расплава осуществляли двумя способами: сливом расплава между двумя вращающимися водоохлаждаемыми роликами и на диспергаторе путем слива на поверхность вращающиеся со скоростью 1500 об/мин водоохлаждаемый алюминиевый диск. Скорость охлаждения

расплава составил около $10^4 - 10^5$ град/сек. При этом были получены прекурсоры в пластинки толщиной до 0,15 мм.

Исследование рентгенодифракционным методом фазового состава прекурсоров – пластинок показывает, что прекурсоры, в основном, состоят из фазы BaTiO_3 и примесных фаз, кроме того в образцах также присутствует аморфная фаза.

Синтез керамики образцов титаната бария стандартным керамическим способом. Исходные прекурсоры – пластинки измельчали в порошок и прессовали в таблетки диаметром 15мм, толщиной около 2,0 мм. Термообработку образцов осуществляли при температуре 1100 - 1250°C в течение 10-24 ч.

После термической обработки образец состоял из тетрагональной фазы BaTiO_3 и имел повышенную плотность по сравнению с керамическим методом.

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что при синтезе соединения BaTiO_3 закалкой расплава под воздействием концентрированного лучистого потока стабилизируется тетрагональная структура BaTiO_3 и ускоряется химическая реакция образования BaTiO_3 по сравнению с другими методами.

Список литературы

1. Бойков В.И., Быстров С.В., Григорьев В.В., Карташев Р.А. Система управления положением сегментов составного зеркала адаптивного телескопа. Известия ВУЗов. Приборостроение. Т. 47, № 8, 2004, С. 67 - 69.
2. Бобцов А.А., Бойков В.И., Быстров С.В., Григорьев В.В. Исполнительные устройства и системы для микроперемещений. СПбГУИТМО, 2011.- 131 с.
3. Gorelov B.M, Kotenok E.V., Makhno S.N., Sidorchuk V.V., Khalameida S.V., Zazhigalov V.A. Structure, optical and dielectric Properties of Barium Titanate Nanoparticles Obtained by the Mechanochemical Method. Journal of Technical Physics, 2011, Volume 81, no. 1. P. 87 - 94.
4. V. Shut, S. Kostomarov, A. Gavrillov. Oxalate-Derived Powders With Varying Crystallinity // J. Mater. Science. 2008, V. 43, № 15, P. 5251 – 5257.
5. Рагуля А.В., Васильков О.О., Скороход В.В. Синтез и спекание нанокристаллического порошка титаната бария в неизотермических условиях. ПМ, 1997, № 3/4. – С. 59 – 65.
6. Исаева Д.А., Матросов А.В., Рыбаков А.В., Шарапов Д.А. Перспективность применения титаната бария-стронция в интегральных микросхемах. Успехи современного естествознания. 2014, № 5 (часть 1), С. 229 - 230.