

ПОЛУПРОВОДНИКОВАЯ КЕРАМИКА, ПОЛУЧЕННАЯ ИЗ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ И СУБМИКРОННЫХ ПОРОШКОВ ТИТАНАТА БАРИЯ, ОСАЖДЕННЫХ ПО МЕТОДУ МЕРКЕРА

Шут В. Н., Костомаров С. В.

Институт технической акустики НАН Беларуси, г. Витебск, Беларусь
kashevich@tut.by

Полупроводниковая керамика на основе титаната бария с положительным температурным коэффициентом сопротивления (ПТКС) используется для изготовления ПТКС-термисторов (позисторов), которые нашли широкое применение в производственной и бытовой технике. В промышленном производстве позисторная керамика изготавливается преимущественно по керамической технологии с использованием диоксида титана и карбоната бария. Из альтернативных методов наиболее известен оксалатный, в котором из растворов осаждают титанилоксалат бария (ТОБ) $\text{BaTiO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, подвергаемый последующей прокатке совместно с добавками или отдельно при температуре выше 700°C . Среди оксалатных методов наибольшее распространение получили методы Клабо и Меркера. Ранее нами было показано, что при определенных режимах прокатки ТОБ, осажденного методом Клабо, можно синтезировать нанокристаллический порошок титаната бария с малым содержанием остаточных фаз. Применение таких порошков открывает перспективу для разработки технологии получения позисторной керамики, сочетающей в себе пониженную температуру спекания и высокие электрические свойства образцов.

Целью данной работы является отработка режимов синтеза порошков титаната бария, осажденного методом Меркера, изготовление керамики ПТКС типа из данных порошков, изучение ее микроструктуры и электрофизических характеристик.

Установлено, что средний размер кристаллитов титаната бария, осажденного методом Меркера, увеличивается с повышением температуры прокатки от 100 нм при 800°C до 800 нм при 1200°C . Процесс укрупнения кристаллитов подчиняется кинетическому уравнению четвертого порядка, что свидетельствует о наличии микрон неоднородностей состава.

Из порошков титаната бария, синтезированных по методу Меркера, изготовлены ПТКС-терморезисторы. Исследована микроструктура керамики. Установлено, что средний размер зерна d монотонно уменьшается при увеличении температуры синтеза исходного титаната бария. По сравнению с керамикой, полученной методом Клабо, наблюдается более слабая зависимость d от $T_{\text{синт}}$ и более мелкозернистая микроструктура при низких температурах синтеза ТБ (при $T_{\text{синт}} = 800\text{--}900^\circ\text{C}$ $d = 8.5$ мкм для метода Клабо и $d = 6.6\text{--}6.8$ мкм для метода Меркера). Этот факт объясняется наличием остаточных фаз, характерных для метода Меркера. Минимальное удельное сопротивление имели образцы, полученные из ТОБ, синтезированного при 950°C . Максимальная электропрочность и скачек сопротивления достигаются при $T_{\text{синт}} = 1050\text{--}1100^\circ\text{C}$. Установлено, что для метода Меркера характерна более слабая зависимость свойств керамики от условий синтеза исходных порошков, что обусловлено меньшим влиянием температуры прокатки на степени кристалличности титаната бария.