

© БГТУ

**СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ
ВАО- TiO_2 ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ
ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ**

А. А. ХОРТ, Е. М. ДЯТЛОВА

Ceramic materials based on barium titanate which are modified by copper oxide were synthesized. The influence of synthesis temperature, re-heat treatment, the modifier oxide content and method of its introduction into the test material on the basic electrical and physico-chemical properties, as well as the microstructure and phase composition was studied. Investigations on possibility of using the developed materials as sensitive elements of gas sensors CO_2/CO have been carried out

Ключевые слова: титанат бария, оксид меди, диэлектрическая проницаемость, точка Кюри, диэлектрические потери, сенсоры

Целью данной работы является исследование влияния параметров высокотемпературного синтеза на основные свойства (водопоглощение, пористость, относительную диэлектрическую проницаемость, температуру точки Кюри, диэлектрические потери, активное сопротивление) сегнетоэлектрических материалов на основе титаната бария, модифицированных оксидами типа RO.

Установлено, что увеличение температуры синтеза с 1200 °С до 1300 °С и вторичной термообработки с 1200 °С до 1300 °С титаната бария с модификатором, способствует улучшению спекаемости образцов за счет развития жидкостного механизма переноса вещества, о чем свидетельствует рост кажущейся плотности, а также снижение водопоглощения и открытой пористости до нулевых значений. При этом наблюдается увеличение относительной диэлектрической проницаемости, температуры точки Кюри, диэлектрических потерь и снижение активного сопротивления. Следует отметить, что температура синтеза оказывает более значительное влияние на электрофизические свойства, чем температура повторной термообработки образцов с модификатором.

На основе анализа результатов экспериментов в сопоставлении с известными литературными данными можно предположить, что основным фактор, влияющим на свойства полученных материалов является: количество и свойство образующегося в процессе термообработки эвтектического расплава, поскольку материалы спекаются по жидкофазному механизму переноса вещества, который значительно активизирует более легкоплавкий оксид меди. Важное значение имеет то, что во время термообработки происходит встраивание иона Cu^{2+} в перовскитовую решетку титаната бария с замещением ионов регулярной решетки. Ион меди обладает меньшим ионным радиусом, чем ион бария, вследствие чего нарушается симметричность кристаллической структуры и происходит деформация элементарных ячеек титаната бария. Это в свою очередь увеличивает углы между дипольными моментами соседних доменов и соответствующими осями симметрии элементарной ячейки. Такое изменение структуры может привести к росту прочности связей элементов кристаллической решетки и энергии, которую необходимо затратить на осуществление фазового перехода первого рода.

На основании оптимизации составов исходных смесей, технологических параметров синтеза получен сегнетоэлектрический материал в системе CuO-BaO-TiO_2 , обладающий заданным комплексом свойств (диэлектрическая проницаемость в точке Кюри 9500, точка Кюри 137,5 °С, $\text{tg}\delta$ при температуре точки Кюри 0,1023).

Полученные материалы рекомендованы в качестве чувствительных покрытий в производстве газочувствительных датчиков. В ходе исследования были проведены измерения основных электротехнических характеристик работы датчика: изменение электрической емкости и сопротивления, чувствительность к различным концентрациям CO_2 и CO, время детектирования и релаксации.