

Особенности кристаллической структуры и физические свойства материалов модифицированной системы $Zn_2TiO_4-TiO_2$

Акимов А. И., Савчук Г. К., Летко А. К.
Белорусский национальный технический университет

К диэлектрическим материалам, которые могут быть использованы для изготовления диэлектрических антенн, предъявляются следующие требования: относительная диэлектрическая проницаемость (ϵ_r) должна быть меньше 30, тангенс диэлектрических потерь ($tg\delta$) на частоте 1ГГц не должен превышать 10^{-4} , температурный коэффициент резонансной частоты должен иметь значение близкое к нулю. Поиск материалов, обладающих указанными свойствами, был проведен в системе Zn-Ti-O.

Данная работа посвящена изучению особенностей кристаллической структуры и диэлектрических свойств керамических материалов на основе системы Zn-Ti-O, модифицированной оксидом висмута.

В системе Zn-Ti-O существуют фазы Zn_2TiO_4 и $ZnTiO_3$. Керамические материалы получены на основе двойной системы, содержащей фазы Zn_2TiO_4 и TiO_2 . На стадии синтеза система модифицировалась оксидом висмута. В результате уточнения параметров кристаллической структуры полученных керамик, проведенного методом полнопрофильного анализа, установлено, что ионы висмута не входят в качестве дефектов замещения в кристаллические решетки Zn_2TiO_4 и TiO_2 . Рентгеноспектральный микроанализ показал, что висмут в керамике находится в качестве дефектов внедрения. Наблюдение топографии поверхности и определение размеров зерен фаз исследуемых образцов осуществлялось с помощью растрового электронного микроскопа марки LEO. Средний размер зерен TiO_2 составлял порядка 3-5 мкм, зерна Zn_2TiO_4 имели размеры больше 5 мкм. Диэлектрические измерения показали, что полученные материалы имеют относительную диэлектрическую проницаемость от 25 до 29, температурный коэффициент резонансной частоты $<17 \cdot 10^{-6} 1^\circ C$, добротность Q_{xf} от 10 000 до 25 000 при $f=8,4$ ГГц.