

### Диэлектрические свойства конденсаторных СВЧ-керамических материалов на основе системы $(1-x)(\text{Mg}_{0,2}\text{Zn}_{0,8}\text{-Ti-O})\text{-}x\text{CaTiO}_3$

<sup>1</sup>Савчук К. Г., <sup>2</sup>Летко А. К., <sup>1</sup>Юркевич Н. П.

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>ГНПО НПЦ НАН Беларуси по материаловедению

Целью данной работы являлось изучение характера изменения диэлектрических свойств СВЧ-материалов системы  $(1-x)((\text{Mg}_{0,2}\text{Zn}_{0,8})\text{-Ti-O})\text{-}x\text{CaTiO}_3$  в зависимости от температуры и частоты. Выбор системы для конденсаторных материалов основывался на том, что матрицу составов должны составлять соединение или твердый раствор с низкими диэлектрическими потерями. Составы системы на стадии спекания модифицировались ионами Sn и W. В табл. представлены результаты исследований в зависимости от частоты. Установлено, что в интервале частот от 1 кГц до 200 МГц дисперсия носит релаксационный характер, выражающийся в монотонном снижении  $\epsilon$  с ростом частоты. В диапазоне 200 МГц–20 ГГц дисперсия имеет резонансный характер.

Температурные измерения  $\epsilon$  показали высокую температурную стабильность ТК $\epsilon$  ( $+65 \cdot 10^{-6}$ ) керамик в интервале температур 20–150°C. Установлено, что керамики составов 0,6MZT-0,4CT и 0,7MZT-0,3CT и состава 0,68MZT-0,32CT, модифицированного 2% олова и вольфрама, можно использовать для изготовления СВЧ конденсаторов.

Частота	1 кГц		1 МГц		200 МГц		1 ГГц	
	$\epsilon$	$\text{tg}\delta$	$\epsilon$	$\text{tg}\delta$	$\epsilon$	$\text{tg}\delta$	$\epsilon$	$\text{tg}\delta$
<b>0,68MZT-0,32CT</b>	43,06	0,0024	40,91	0,0076	26,7	0,0045	27,7	0,0029
+2%SnO <sub>2</sub>	44,12	0,002	41,68	0,0076	27	0,0025	28	0,004
+2%WO <sub>3</sub>	41,12	0,0027	38,68	0,0079	20,7	0,0025	21,4	0,0034
+1%SnO <sub>2</sub> +1%WO <sub>3</sub>	44,14	0,0035	35,09	0,0078	24,7	0,0022	25,7	0,002
+2%SnO <sub>2</sub> +2%WO <sub>3</sub>	51,15	0,0025	42,63	0,006	29,5	0,0017	31,2	0,0016
<b>0,75MZT-0,25CT</b>	36,09	0,003	33,58	0,0096	23,5	0,0025	24,5	0,0043
+2%SnO <sub>2</sub>	42,61	0,003	38,94	0,0073	27,7	0,0031	28,9	0,0027
+2%WO <sub>3</sub>	36,55	0,0043	34,07	0,0084	22	0,0036	23	0,0035
+1%SnO <sub>2</sub> +1%WO <sub>3</sub>	53,15	0,0033	39,84	0,007	24,6	0,0017	26	0,0015
+2%SnO <sub>2</sub> +2%WO <sub>3</sub>	43,02	0,0026	33,96	0,0087	24	0,0037	25	0,0025