

*Е. В. Христич, Г. Н. Шабанова, С. М. Логвинков¹
(ИТУ «Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков, Украина;*

*¹Харьковский национальный экономический университет,
г. Харьков, Украина)*

Анализ температур и составов эвтектик двух- и трехкомпонентных сечений системы $BaO-SrO-TiO_2$

Поскольку сегнетоэлектрические материалы, полученные на основе соединений системы $BaO-SrO-TiO_2$, будут применяться в условиях воздействия высокой электромагнитной нагрузки и нагрева, была проведена оценка максимальных температур службы составов выбранного сечения.

Из анализа литературных данных и проведенных нами расчетов установлено, что соединения изучаемой трехкомпонентной системы $BaO-SrO-TiO_2$, а именно: $BaTiO_3$, $SrTiO_3$, Sr_2TiO_4 , $Sr_3Ti_2O_7$, $BaTi_2O_5$, входящие в тройные сечения $Sr_3Ti_2O_7-BaTiO_3-SrTiO_3$ и $SrTiO_3-BaTiO_3-BaTi_2O_5$, обладают интересующими нас физико-техническими свойствами. Данные соединения образуются при синтезе твердых растворов титанатов бария и стронция, способны придавать материалу комплекс заданных электрофизических свойств: большую диэлектрическую проницаемость, наличие петли диэлектрического гистерезиса, высокие электрооптические свойства. Такое сочетание свойств отвечает понятию сегнетоэлектрики и может существенно способствовать конкурентоспособности разрабатываемых материалов. Поэтому представляет интерес изучение выбранной области трехкомпонентной системы твердых растворов $BaO-SrO-TiO_2$ для прогнозирования свойств получаемых сегнетокерамических материалов, оптимизации их составов и условий службы, в связи с этим был произведен расчет температур и составов эвтектик перспективных областей.

Для построения поверхностей ликвидуса бинарных тройных эвтектических систем наиболее приемлемым является уравнение Эпштейна—Хауланда. Подобные методы расчета широко используются в технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Некоторые недостающие исходные данные были рассчитаны нами, остальные взяты из справочной литературы.

Анализируя полученные результаты расчетов, можно утверждать, что композиции сечений выбранной области могут применяться при изготовлении сегнетокерамических материалов и изделий из них в условиях нагрева и импульсной электромагнитной нагрузки с температурой службы до 1200—1380 °С. Проведенная оценка составов и температур эвтектик двух- и трехкомпонентных сечений системы BaO—SrO—TiO₂ позволяет сделать вывод, что тройные сечения Sr₃Ti₂O₇—BaTiO₃—SrTiO₃ (температура плавления эвтектики — 1405 °С) и SrTiO₃—BaTiO₃—BaTi₂O₅ (температура плавления эвтектики — 1237 °С), а также псевдобинарное сечение BaTiO₃—SrTiO₃ (температура плавления эвтектики — 1520 °С), входящее в указанные тройные сечения, являются оптимальными с точки зрения получения сегнетоэлектрических материалов с заданным комплексом свойств.

Таким образом, расчеты по триангуляции системы BaO—SrO—TiO₂ и определению геометро-топологических характеристик ее фаз, а также расчеты составов эвтектик двух- и трехкомпонентных сечений позволяют перейти непосредственно к получению на основе соединений изучаемой системы сегнетокерамических материалов, обладающих набором требуемых нелинейных вольт-амперных характеристик.