

## ЕКЗОТЕРМІЧНИЙ СИНТЕЗ КЕРАМІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ RO – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – SiO<sub>2</sub>

Подболотов К.Б.<sup>1</sup>, Волочко А.Т.<sup>1</sup>, Лісачук Г.В.<sup>2</sup>, Кривобок Р.В.<sup>2</sup>, Волощук В.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Фізико-технічний інститут Національної академії наук Білорусі, м. Мінськ,

<sup>2</sup>Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Одним з перспективних методів отримання керамічних матеріалів в нанокристалічному стані є екзотермічний синтез з розчинів, який використовує внутрішню енергію системи. Перевага методу екзотермічного синтезу з розчинів полягає в можливості отримання чистих керамічних матеріалів з мінімальними домішками, зниженні розмірів кристалічних утворень та створенні унікальних температурно-часових умов синтезу, що сприяють утворенню нових кристалічних і аморфних фаз.

В роботі проведено синтез керамічних матеріалів на основі системі RO (R – Ba, Sr) – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – SiO<sub>2</sub> при застосуванні технології екзотермічного синтезу з розчинів, що включають нітрати барію та стронцію, кремнезем та органічні відновники. В якості вихідних компонентів застосовувалися хімічно чисті нітрати барію, стронцію, алюмінію та амонію, а також оксид кремнію; в якості органічних компонентів використовувалися карбамід (CH<sub>4</sub>N<sub>2</sub>O) та гліцин (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub>).

Показано, що тільки при використанні суміші гліцину з карбамідом, а також добавки нітрату амонію можливе здійснення екзотермічного процесу з повним перетворенням вихідних компонентів. При цьому формується рентгенаморфний продукт з малою часткою кристалічної фази.

При термообробці отриманого при екзотермічному синтезі продукту спостерігається формування кристалічних фаз алюмосилікатів барію (BaAl<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub>) та стронцію (SrAl<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub>). Структура матеріалу має високопористу структуру з різними розмірами кристалічних агрегатів неправильної форми, при цьому розмір кристалітів становить близько 20 – 50 нм.

Найбільшою мірою спікання за температури 1550 °С характеризується матеріал, отриманий на основі складу CS-11, відкрита пористість – до 1,0 %, міцність при стисненні – 115 МПа; склади С-1 і S-1 спечені за цієї температури мають відкриту пористість 11 – 12 %. Вогнетривкість матеріалів складає понад 1600 °С.

Показано, що при частоті 1 МГц діелектрична проникність отриманих зразків становить 3,25 – 6,0, мінімальні значення відповідають ГОСТ 20419-83 для керамічних матеріалів цельзіанової підгрупи. Тангенс кута діелектричних втрат при частоті 1 МГц становить (1,5 – 5,2) · 10<sup>-3</sup>.

Дослідження показали можливість застосування технології екзотермічної синтезу для отримання нано- та субмікрочастинчастинок порошків в системі RO (R – Ba, Sr) – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – SiO<sub>2</sub>. Матеріали на основі отриманих алюмосилікатів можуть бути використані при виготовленні захисних конструкцій пристроїв, що працюють у надвисокочастотному діапазоні.