

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІДРОТЕРМАЛЬНОГО ПОРОШКУ СКЛАДУ (мас.%) $80 \text{ Al}_2\text{O}_3 - 20 \text{ ZrO}_2 (\text{Y}_2\text{O}_3, \text{CeO}_2)$

Смирнова-Замкова М. Ю., Рубан О. К., Биков О. І., Дуднік О. В.

Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича, м. Київ, Україна
smirnovazamkova@ukr.net

Композити системи $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ на основі $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZTA}$ (Zirconia Toughened Alumina) – привертають особливу увагу фахівців в області розробки і виробництва конструкційної, функціональної кераміки та виробів медичного призначення. Характеристики міцності ZTA-композитів визначаються сукупною дією матриці $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ і дисперсних частинок зміцнюючої фази – ZrO_2 . Ступінь зміцнення і підвищення в'язкості руйнування ZTA-композитів залежать від вихідного розміру частинок Al_2O_3 і ZrO_2 , частки метастабільного тетрагонального твердого розчину на основі $\text{ZrO}_2 (\text{T-ZrO}_2)$ і його рівномірного розподілу у матриці Al_2O_3 . Властивості вихідного порошку визначаються його методом одержання.

Досліджено фізико-хімічні властивості нанодисперсного ZTA-порошку складу (мас.%) $80 \text{ Al}_2\text{O}_3 - 20 \text{ ZrO}_2 (\text{Y}_2\text{O}_3, \text{CeO}_2)$, синтезованого гідротермальним методом у лужному середовищі. Склад твердого розчину на основі ZrO_2 (мол.%): $90 \text{ ZrO}_2 - 2 \text{ Y}_2\text{O}_3 - 8 \text{ CeO}_2$. Методи дослідження: рентгенофазовий аналіз, диференційно-термічний аналіз, електронна мікроскопія та метод БЕТ.

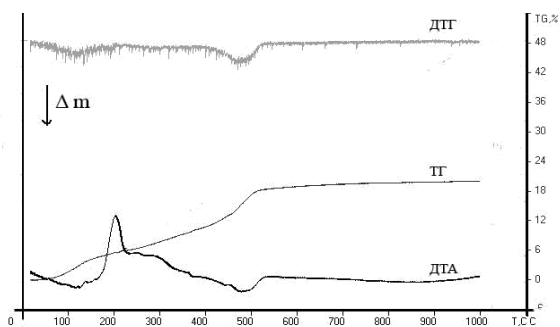


Рис. Дериватограма порошку після гідротермального синтезу

Диференційно-термічний аналіз синтезованого гідротермального порошку проведено в інтервалі температур 20–1000 °С (рис.). На кривій ДТА можна виділити три широких ендотермічних ефекти в інтервалах температур 40–180 °С, 300–530 °С, та 700–950 °С, що супроводжуються мінімумами на кривій ДТГ. Ендотермічні ефекти можна пояснити видаленням адсорбованої та координаційно-зв'язаної вологи. Ідентифіковано екзотермічний ефект з піком при 200 °С, який, вірогідно, можна пояснити кристалізацією залишкового аморфного бьоміту. Найінтенсивніша втрата маси зразком відбулась до 500 °С і становила 20 %.

Питома поверхню порошку визначено методом БЕТ. Встановлено, що після гідротермального синтезу в порошок присутні дві фази: бьоміт $\text{AlO}(\text{OH})$ і тетрагональний твердий розчин на основі $\text{ZrO}_2 (\text{T-ZrO}_2)$. Питома поверхня нанодисперсного порошку – 123 м²/г. Визначено, що у м'яко-агломерованому гідротермальномu порошку утворились пухкі (м'які) агломерати I та II порядку, розміром від 2 до 25 мкм, неправильної та округлої форми.

Результати будуть використані при мікроструктурному проектуванні композитів системи $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2 (\text{Y}_2\text{O}_3, \text{CeO}_2)$ на основі Al_2O_3 різноманітного призначення.