

# МИКРОСТРУКТУРА КЕРАМИЧЕСКОГО КОМПОЗИТА [Ce-TZP] – [Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>] ПРИ МОДИФИЦИРОВАНИИ Ca<sup>+2</sup> И Y<sup>+3</sup>

**Подзорова Л.И., Ильичева А.А., Шворнева Л.И. Аладьев Н.А., Пенькова О.И.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук  
119991, г. Москва, Ленинский пр., 49  
[podzorova@pochta.ru](mailto:podzorova@pochta.ru)

Керамические композиты системы Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – ZrO<sub>2</sub> являются известными конструкционными материалами. Однако потенциал их совершенствования не исчерпан, в первую очередь он связан с использованием наноразмерных порошков и возможностями модифицирования составов при их синтезе.

Настоящая работа посвящена изучению влияния модификаторов Ca<sup>+2</sup> и Y<sup>+3</sup> на термофазаобразование, структурированность нанопорошков [Ce-TZP] – [Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>] и, в последующем, на формирование микроструктуры композитов на их основе.

Для исследования использован модельный состав (мол.%) 65%(88%ZrO<sub>2</sub> – 12% CeO<sub>2</sub>) – 35%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Прекурсоры порошков получены по гидрозольному варианту золь-гель процесса в присутствии ПАВ, при одновременном осаждении компонентов. В качестве осадителя применен водный концентрированный раствор аммиака. Полученные после сушки ксерогели термообработаны при температурах 600, 950, 1100 и 1300°C. Спекание проведено при температуре 1650°C.

По результатам термогравиметрии показано, что экзоэффект, соответствующий процессу образования кристаллических фаз в тройной системе, смещается в область высоких температур.

Получены данные по фазообразованию прекурсоров порошков, рассчитаны величины параметров периодов кристаллической решетки твердых растворов на основе ZrO<sub>2</sub> и ОКР при разной температуре термообработки.

Показано, что изменения периодов кристаллической решетки твердых растворов T–ZrO<sub>2</sub> при температурах 1100 и 1300°C связаны с процессом выхода из структуры катионов Al<sup>+3</sup> и коррелируют с величинами ионных радиусов вводимых Me: R<sub>Ca<sup>+2</sup></sub>=0,1нм и R<sub>Y<sup>+3</sup></sub>=0,090нм.

Полученные при температуре 950°C порошки имеют высокую дисперсность.

Размеры индивидуальных частиц находятся в диапазоне 30-40 нм.

В микроструктуре композитов, без модификаторов и включающих Y<sup>+3</sup>, кристаллиты корунда имеют шестигранную огранку, при этом кристаллиты в модифицированном составе имеют меньшие размеры. В микроструктуре материалов на основе порошков, модифицированных Ca<sup>+2</sup>, обнаружены удлиненные призматические кристаллиты α – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (корунда), которые не выявлены в других составах. Данный факт иллюстрируют электронные снимки поверхности композитов рис.1.

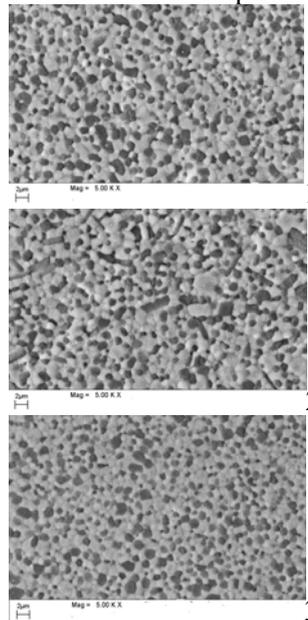


Рис.1 Микроструктура материалов на основе порошков 1 без модификатора, 2 - Ca<sup>+2</sup> - 3 - Y<sup>+3</sup>

Присутствие в составе ионов Ca<sup>+2</sup> и Y<sup>+3</sup> определяет различные процессы фазообразования прекурсоров, что влияет на изменения зернового состава микроструктуры материалов.