

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XV РОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

18–20 мая 2016 г., г. Томск, Россия

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2016

Исследование структуры спеченного композита $ZrO_2(Mg)-MgO$

A.S. Buyakov, E.O. Vasilyeva, S.N. Kulkov

Национальный исследовательский Томский государственный университет,
634050, г. Томск

E-mail: Alesbuyakov@gmail.com

Structure studying of sintered $ZrO_2(Mg)-MgO$ composite

A.S. Buyakov, E.O. Vasilyeva, S.N. Kulkov

National Research Tomsk State University, 634050, Tomsk

E-mail: Alesbuyakov@gmail.com

Керамики на основе оксидов металлов – перспективный конструкционный материал. Уникальные физико-механические и химические характеристики делают возможным его применение в механизмах авиационно-космической, атомной и химической промышленности, работающих в широком диапазоне температур и агрессивных средах. Композиты $ZrO_2(Mg)-MgO$ вызывают интерес и в качестве конструкционного материала, и в качестве материала функционального назначения, например, как пенокерамический материал для реконструкции костной ткани или пористый фильтрующий материал.

Целью исследования было изучение структуры керамического композиционного материала ZrO_2-MgO с пористостью 50%.

Изучены керамические материалы с различной концентрацией $ZrO_2(Mg)$ от 0 до 100%, с объемом порового пространства 50%, спеченные при температуре 1600°C (рис. 1). Пористость была получена путем добавления 50% об. частиц сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) в исходные дисперсные составы, который был удален при спекании.

Поровая структура материалов изучена с помощью растрового электронного микроскопа. На основе полученных данных можно выделить два уровня пористости: макропоры, образованные частицами СВМПЭ, со средним размером 100 мкм, и микропоры, средний размер 30 мкм (таблица).

Исследована кристаллическая структура материалов. Показано, что интенсивность кубической фазы ZrO_2 увеличивается с уменьшением концентрации MgO в составе (рис. 2). Средний размер областей когерентного рассеяния (ОКР) кубической фазы ZrO_2 увеличивается с ростом концентрации MgO , в то же время микроискажения кристаллической решетки ZrO_2 и средний размер ОКР и микроискажения кристаллической решетки MgO уменьшаются (рис. 3).

Зависимость среднего размера пор от состава

Состав	ZrO ₂ (Mg)	75% ZrO ₂ (Mg) 25% MgO	50% ZrO ₂ (Mg) 50% MgO	25% ZrO ₂ (Mg) 75% MgO	MgO
Средний размер пор	29 мкм $\sigma = 19$ 110 мкм $\sigma = 31$	30 мкм $\sigma = 23$ 104 мкм $\sigma = 21$	27 мкм $\sigma = 17$ 87 мкм $\sigma = 27$	26 мкм $\sigma = 17$ 101 мкм $\sigma = 30$	28 мкм $\sigma = 20$ 105 мкм $\sigma = 27$

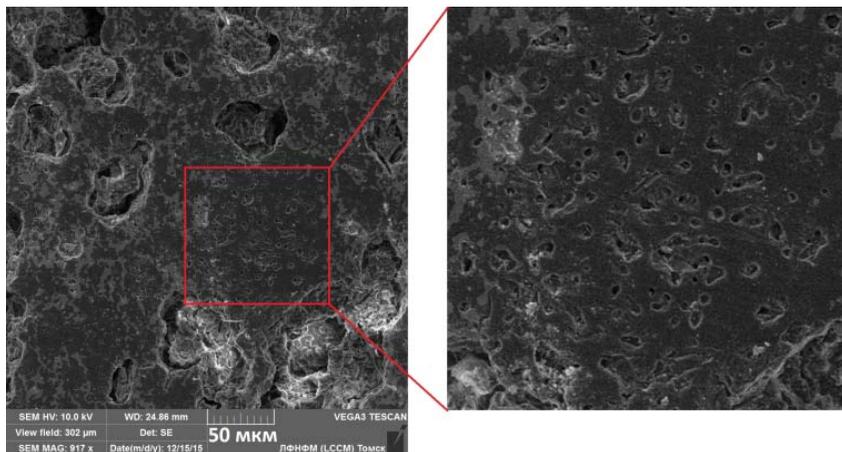


Рис. 1. РЭМ снимки шлифованной поверхности композита с 50% MgO в составе

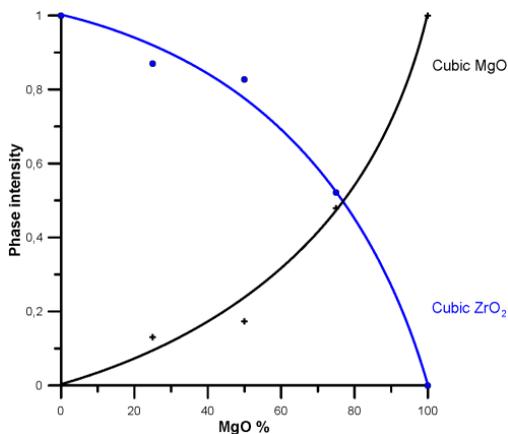


Рис. 2. Зависимость интенсивностей фаз ZrO₂ и MgO от состава

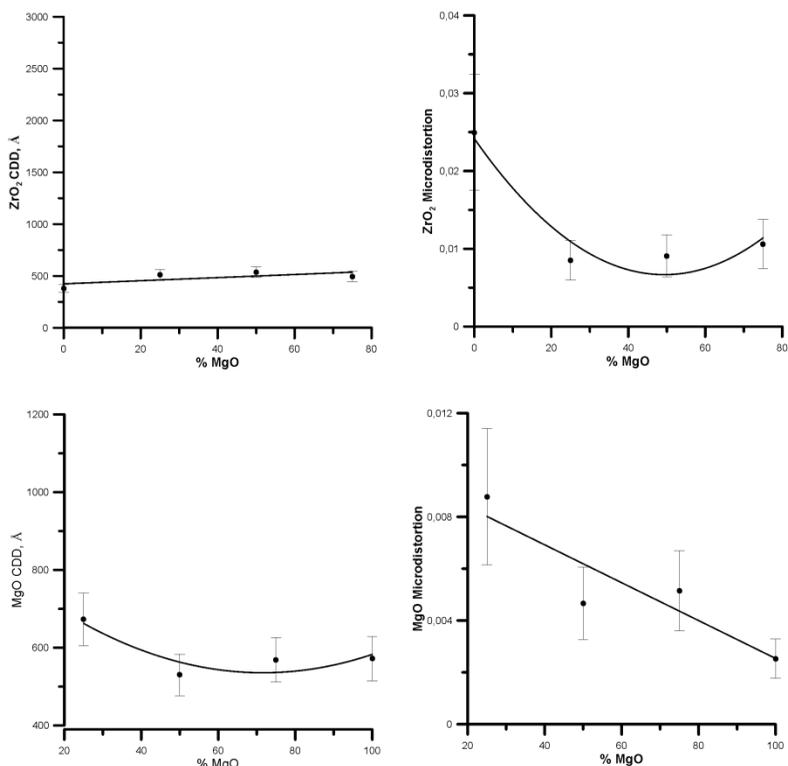


Рис. 3. Зависимость областей когерентного рассеяния и микроскажений кристаллической решетки ZrO₂ и MgO от состава

Литература

1. Duangsupa C., Kulkov S.N. Structure and mechanical properties of ZrO₂ (MgO)–CaSiO₃ composites // Strategic Technology (IFOST), 2012 7th International Forum on IEEE, 2012. P. 1–4.
2. Бужкова С.П., Кульков С.Н. Фазовый состав и особенности формирования структуры в нанокристаллическом ZrO₂ // Российские нанотехнологии. 2007. Т. 2. С. 1–2.
3. Бужкова С.П. Свойства, структура, фазовый состав и закономерности формирования пористых наносистем на основе ZrO₂ : автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Томск, 2008.
4. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия / Я.С. Уманский и др. М. : Металлургия, 1982. 632 с.