

ОКСИДНЫЕ ПОРОШКИ ZrO_2 - CeO_2 - Y_2O_3 ДЛЯ ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ ТЕРМОСТОЙКИХ ТЕРМОБАРЬЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ

Верещагин А.О.^{*}, Обабков В.Н., Обабков Н.В., Машковцев М.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: Vereshchagin.A.O@yandex.ru

$ZrO_2 - CeO_2 - Y_2O_3$ OXIDE POWDERS FOR PLASMA DEPOSITION OF HEAT RESISTANT THERMO-BARRIER COATINGS

Vereshchagin A.O.^{*}, Obabkov V.N., Obabkov N.V., Mashkovtsev M.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

A study of the synthesis conditions of $ZrO_2 - CeO_2 - Y_2O_3$ powders with a controlled granulometric composition was made. As a result, it was found that the optimal conditions for the co-precipitation of zirconium, yttrium, cerium hydroxides to obtain $ZrO_2 - 17\%$ $CeO_2 - 3\%$ Y_2O_3 powders with target fraction of $50 - 100\ \mu m$ are: ammonia concentration of 13 mol/l, total metal concentration (Zr, Y, Ce) - 0.5 mol/l.

Для плазменного напыления термобарьерных покрытий чаще всего используют порошки на основе диоксида циркония. Диоксид циркония имеет несколько полиморфных модификаций, устойчивых в различных температурных интервалах: моноклинную, тетрагональную и кубическую. Наличие полиморфных превращений, сопровождающихся значительными изменениями объема циркониевой керамики в процессе нагрева и, особенно, охлаждения, приводит к ее разрушению. Исследования различных керамик частично стабилизированного диоксида циркония показали, что их термическая стойкость во многом определяется содержанием моноклинной фазы ZrO_2 в тетрагональной или кубической матрице[1].

В настоящей работе приведены результаты исследований по получению порошков $ZrO_2 - CeO_2 - Y_2O_3$ регулируемого гранулометрического состава. При помощи рентгеновского анализа было установлено, что по мере увеличения количества введенных добавок Y_2O_3 , CeO_2 происходит постепенный переход моноклинной фазы в тетрагональную (рис.1). Причем стабилизирующее действие оксида иттрия выражено сильнее, чем оксида церия. На основании полученных данных для исследований влияния условий осаждения гидроксидов на гранулометрический состав порошков, был выбран состав $ZrO_2 - 3\%Y_2O_3 - 17\%CeO_2$, который имеет оптимальное для плазменного напыления термостойких покрытий соотношение количества моноклинной к тетрагональной фаз равное 5% / 95%.

Посредством выполнения полного факторного анализа определено что, оптимальными условиями соосаждения гидроксидов циркония, иттрия, церия для максимального выхода целевой фракции 50 – 100 мкм являются: концентрация аммиака 13 моль/л, суммарная концентрация металлов (Zr, Y, Ce) – 0,5 моль/л. Влияние концентраций металлов (Zr, Y, Ce) и аммиака на гранулометрический состав может быть связано с различным пресыщением растворов, а также с взаимовлиянием компонентов (Zr, Y, Ce) на их поведение при формировании структуры и свойств осадка совместно осажденного гидроксида

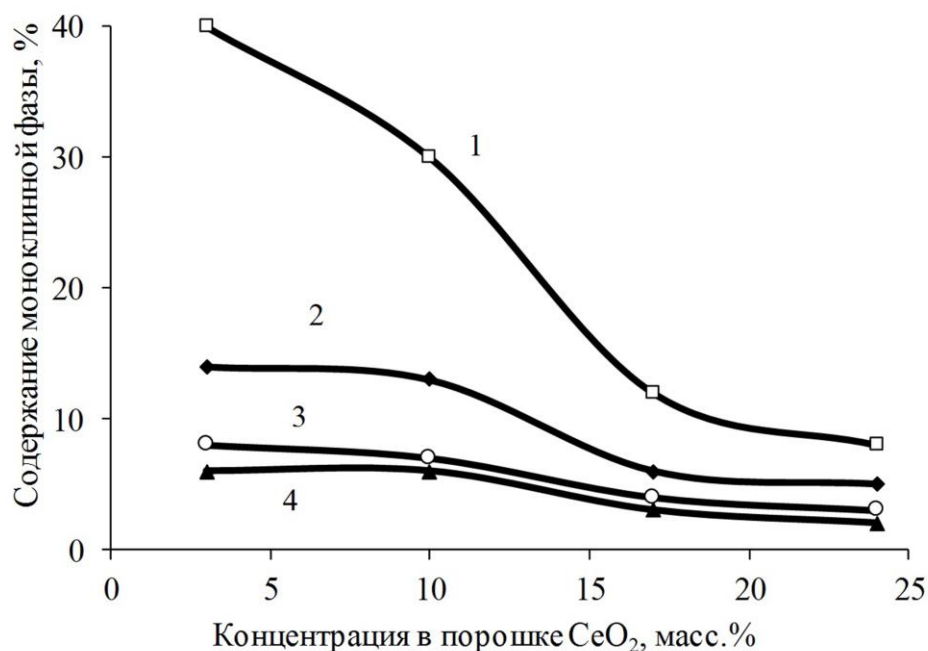


Рис. 1. Влияние состава порошков $\text{ZrO}_2 - \text{CeO}_2 - \text{Y}_2\text{O}_3$ на содержание моноклинной фазы: 1 - 1% Y_2O_3 ; 2 - 3% Y_2O_3 ; 3 - 5% Y_2O_3 ; 4 - 7% Y_2O_3 .

1. Девойно О.Г., Оковитый В.В., Наука и техника, 6, 3-8 (2013).