

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗНАЧЕНИЯ pH ОСАЖДЕНИЯ НА СВОЙСТВА ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ОКСИДОМ ИТТРИЯ

Буйначев С.В.¹, Машковцев М.А.¹, Алешин Д.К.¹, Жиренкина Н.В.¹,
Гордеев Е.В.¹, Бакшеев Е.О.¹

¹) Уральский федеральный университет, физико-технологический, кафедра РМиН
E-mail: iammaggot55@yandex.ru

STUDY OF THE EFFECT OF VALUE pH DEPOSITION ON THE PROPERTIES OF ZIRCONIUM DIOXIDE STABILIZED BY YTTRIUM OXIDE

Buinachev S.V.¹, Mashkovcev M.A.¹, Aleshin D.K.¹, Zhirenkina N.V.¹, Gordeev
E.V.¹, Baksheev E.O.¹

¹) Ural Federal University, Physics and Technology, Department of RМиN

The work is aimed at studying the influence of the pH value of precipitation of hydrated zirconia with the addition of yttrium as a stabilizing component. It was shown that the deposition pH affects the morphology and particle size distribution of the obtained oxides.

Твердые растворы на основе диоксида циркония с добавкой оксида иттрия имеют ряд положительных качеств, обуславливающих их широкое применение в различных отраслях промышленности. На их основе создают техническую керамику для различных применений, используют для создания термобарьерных покрытий и твердотельных топливных элементов и т.д. Однако, для различных применений, свойства исходных материалов различаются, так, при формировании термобарьерных покрытий к порошкам на основе диоксида циркония предъявляют следующие требования: форма частиц близкая к сфероидальной, узкое распределение частиц по размерам, высокая насыпная плотность и текучесть. В приведенной работе изучено влияние значения pH осаждения на свойства конечного твердого раствора на основе диоксида циркония с добавлением оксида иттрия.

Для проведения осаждения готовили азотнокислый раствор, содержащий катионы циркония и иттрия, при этом концентрация раствора по оксидам металлов была равна 100 г/л, а содержание оксида иттрия равнялось 7 массовым процента. Процесс проводили в 3-х литровом реакторе методом контролируемого двухструйного осаждения при постоянных значениях pH=5 и pH=8 (далее образцы 7YZr-pH5 и 7YZr-pH8 соответственно), в качестве осадителя выступал 10% раствор аммиака. Получившуюся суспензию фильтровали на вакуумном фильтре, после сушили в сушильном шкафу при 120 °C в течение 12 часов, затем прокаливали в муфельной печи при 1000 °C в течение 2 часов. Свойства образцов исследовали при помощи оптического микроскопа и лазерного анализатора частиц.

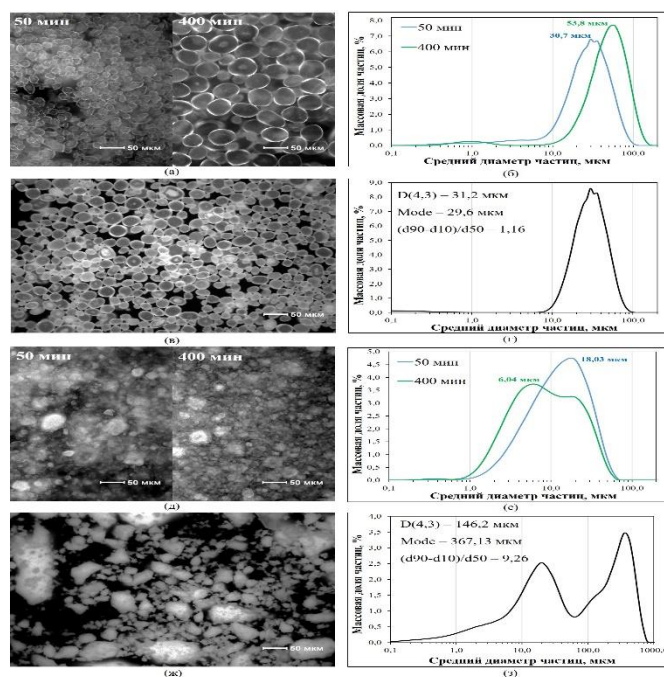


Рис. 1. Оптические изображения и распределения частиц по размерам в ходе осаждения (а, б) и после прокаливания (в, г) для образца 7YZr-pH5; Оптические изображения и распределения частиц по размерам в ходе осаждения (д, е) и после прокаливания (ж, з) для образца 7YZr-pH8

На рисунке 1 представлены оптические изображения частиц и распределение частиц по размерам в течение осаждения и после прокаливания при $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ для образцов 7YZr-pH5 и 7YZr-pH8. Показано, что для образца 7YZr-pH5 в ходе осаждения размер частиц увеличивается с 30,7 мкм до 53,8 мкм (рисунок 1(б)), это также подтверждается оптическими изображениями (рисунок 1(а)). Также показано, что форма частиц преимущественно сфероидальная или эллипсоидная. После прокаливания форма частиц существенно не изменяется, средний размер частиц находится на уровне 30 мкм, при этом частицы характеризуются узким распределением по размерам (рисунок 1(в,г)). Помимо этого, для образца характерна высокая текучесть, на уровне 30 секунд и высокая текучесть – $3,3\text{ г/см}^3$. Для образца 7YZr-pH8 характерно снижение среднего размера частиц на всем протяжении осаждения, при этом дисперсия размеров увеличивается (рисунок 1(е)). По оптическим изображениям видно, что частицы представляют собой агломераты околосферической формы небольших размеров или крупные агломераты неправильной формы (рисунок 1(д)). После прокаливания частицы представляют собой агрегаты различных размеров с неправильной осколочной формой (рисунок 1(ж)). На рисунке 1(з) видно, что частицы образца претерпевают два уровня агрегации с характерными пиками в области 22 мкм и 390 мкм. Образец 7YZr-pH8 не обладает текучестью и имеет низкую насыпную плотность - $<1\text{ г/см}^3$.