

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗНАЧЕНИЯ pH НА РАЗМЕР И ФОРМУ ЧАСТИЦ ЦИРКОНАТА ГАДОЛИНИЯ В ХОДЕ КОНТРОЛИРУЕМОГО ДВУХСТРУЙНОГО ОСАЖДЕНИЯ

Баженова Е.С.¹, Сазонов И.М.¹, Буйначев С.В.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: elizbag@mail.ru

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE pH VALUE ON THE SIZE AND SHAPE OF GADOLINIUM ZIRCONATE PARTICLES BY CONTROLLED DOUBLE-JET PRECIPITATION

Bazhenova E.S.¹, Sazonov I.M.¹, Buinachev S.V.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The work is aimed at studying the effect of pH precipitation on the particle size of gadolinium zirconate. It was shown that the pH precipitation affects the properties of the obtained oxides.

В настоящее время повышенный интерес представляет разработка химически инертных тугоплавких материалов, способных работать при повышенных температурах. Одним из таких перспективных материалов является цирконат гадолиния, который представляет собой оксидную систему из диоксида циркония и оксида гадолиния. Цирконат гадолиния применяется в промышленности и ядерной энергетике благодаря таким свойствам, как высокая термическая, коррозионная и радиационная стойкость, низкая температура спекания и низкая теплопроводность [1]. Благодаря кубической пироклоровой структуре, этот материал наиболее широко используют в качестве термобарьерных покрытий (ТБП). ТБП в основном изготавливают с помощью методов атмосферного плазменного напыления, поэтому для создания однородного покрытия очень важно, чтобы порошок имел гладкую сферическую форму. Целью работы является исследование влияния pH осаждения на размер и форму частиц цирконата гадолиния в ходе контролируемого двухструйного осаждения (КДО).

Образцы были синтезированы методом КДО. В качестве прекурсоров использовали растворы нитратов цирконила и гадолиния. Осаждение проводили в течение 100 минут при значениях pH = 6,5; 6,75; 7; 7,25 и 7,5. В качестве осадителя использовали 10 %-ый раствор аммиака. Перемешивание суспензии осуществляли при помощи верхнеприводной мешалки, скорость перемешивания составляла 300 об/мин. Свойства образцов исследовали при помощи метода лазерной дифракции на приборе ANALYSETTE 22. Далее образцы будут обозначены как «образец pH ...»

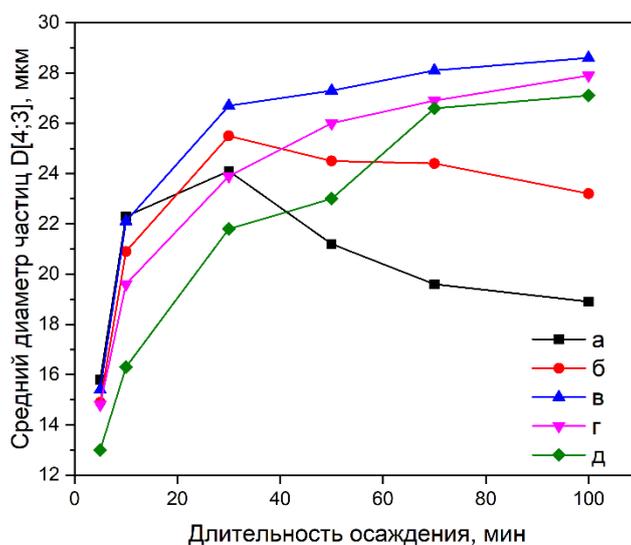


Рис. 1. Зависимость изменения среднего диаметра частиц от времени осаждения для образцов: а) pH 6,5; б) pH 6,75; в) pH 7; г) pH 7,25; д) pH 7,5

На рисунке 1 представлена зависимость среднего диаметра частиц от длительности осаждения.

Показано, что значение pH осаждения существенно влияет на размер частиц. Для образцов pH = 6,5 и 6,75 наблюдается резкое увеличение среднего диаметра частиц к 30-ой минуте, который составил 24 и 25 мкм соответственно. К 100-ой минуте происходит снижение среднего диаметра до 19 и 23 мкм соответственно. Для образцов pH = 7; 7,25 и 7,5 наблюдается постоянное увеличение диаметра частиц до 100-ой минуты. Финальный размер частиц для этих образцов составил 29, 28 и 27 мкм соответственно. Для всех образцов к концу осаждения наблюдается формирование частиц околосфероидальной формы с хорошо различимыми и сглаженными границами.

Таким образом, варьирование pH в ходе КДО позволяет получить сфероидальные частицы с различными размерами. При сравнении образцов показано, что образцы с наибольшим средним диаметром частиц получены при pH = 7; 7,25 и 7,5.

1. С. Ю. Саенко, В. А. Шкуропатенко, Р. В. Тарасов, К. В. Лобач, А. Е. Сурков, Л. М. Литвиненко, А. Г. Миронова / Высокоплотный керамический материал Gd₂Zr₂O₇ со структурой пирохлора для экологически безопасной изоляции ПАО (2015)