

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗНАЧЕНИЯ pH ОСАЖДЕНИЯ НА СТЕПЕНЬ СООСАЖДЕНИЯ ГАДОЛИНИЯ С ГИДРОКСИДОМ ЦИРКОНИЯ В ХОДЕ КОНТРОЛИРУЕМОГО ОСАЖДЕНИЯ

Сазонов И.М.<sup>1</sup>, Баженова Е.С.<sup>1</sup>, Буйначев С.В.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия  
E-mail: sazonovilya15@mail.ru

## INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE pH VALUE ON THE DEGREE OF CO-DEPOSITION OF GADOLINIUM WITH ZIRCONIUM HYDROXIDE DURING CONTROLLED DEPOSITION

Sazonov I.M.<sup>1</sup>, Bazhenova E.S.<sup>1</sup>, Buynachev S.V.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The work is aimed at studying the effect of precipitation pH on the degree of co-precipitation of gadolinium in gadolinium zirconate. It is 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 высоких температурах. Одним из таких материалов является цирконат гадолиния, который представляет собой смесь оксидов  $2\text{ZrO}_2\text{-Gd}_2\text{O}_3$ . Цирконат гадолиния находит широкое применение в промышленности и ядерной энергетике благодаря сочетанию таких свойств, как высокая термическая, коррозионная и радиационная стойкость, низкая температура спекания и низкая теплопроводность [1]. На сегодняшний день цирконаты гадолиния получают обратным осаждением, однако данный метод не позволяет регулировать свойства порошков [2]. Таким образом, поиск новых методов синтеза цирконатов гадолиния является актуальным.

В данной работе провели исследование влияния значения pH на степень соосаждения гадолиния с гидроксидом циркония в условиях контролируемого двухструйного осаждения (КДО). Для осаждения использовали смесь растворов нитратов цирконила и гадолиния с концентрацией каждого компонента 60 г/л в пересчете на оксиды. Осаждение проводили в течение 100 минут при значениях pH = 6,5; 6,75; 7; 7,25 и 7,5. В качестве осадителя использовали 10 %-й раствор аммиака. Перемешивание суспензии осуществляли при помощи верхнеприводной мешалки, скорость перемешивания составляла 300 об/мин. Концентрацию гадолиния в маточном растворе и степень соосаждения гадолиния определяли методом комплексонометрического титрования. Далее образцы будут обозначены как «образец pH ...».

В ходе осаждения при различных рН были получены сфероидальные агрегаты с различным средним диаметром частиц и степенью соосаждения гадолиния.

На рисунке 1 представлено изменение концентрации гадолиния в маточном растворе и степени осаждения в ходе осаждения для образцов рН = 6,5; 6,75; 7; 7,25 и 7,5.

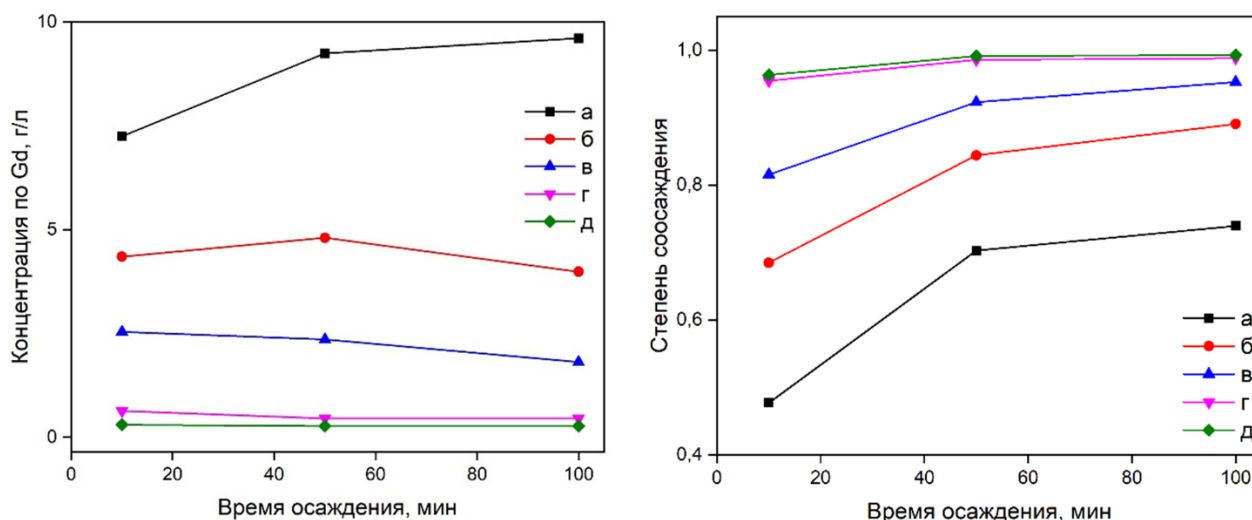


Рис. 1. Зависимость концентрации гадолиния (слева) и степени соосаждения гадолиния (справа) от времени осаждения для образцов: а) рН 6,5; б) рН 6,75; в) рН 7; г) рН 7,25; д) рН 7,5.

Показано, что увеличение значение рН осаждения значительно влияет на концентрацию гадолиния в маточном растворе и степень соосаждения гадолиния. Для образца рН 6,5 наблюдается повышение концентрации гадолиния в ходе осаждения. Для образца рН 6,75 концентрация гадолиния повышается до 50-й минуты и уменьшается до 100-й минуты. Для образца рН 7 наблюдается снижение концентрации гадолиния в ходе осаждения. Для образцов рН = 7,25 и 7,5 Наблюдается резкое снижение концентрации гадолиния до 50-ой минуты и выравнивание концентрации в обоих случаях.

Показано, что степень соосаждения гадолиния возрастает с увеличением длительности осаждения для всей серии образцов. Для образцов рН = 7,25 и 7,5 наблюдается высокая степень соосаждения, которая уже к 10-ой минуте достигает 95 и 96 % соответственно, при этом к концу осаждения степень соосаждения достигает 98 и 99 %. Финальные степени соосаждения для образцов рН = 6,5; 6,75 и 7 достигают 74, 89 и 95 % соответственно.

Таким образом, варьирование рН в ходе КДО позволяет влиять на степень осаждения гадолиния. При сравнении образцов показано, что образцы с наибольшей степенью соосаждения гадолиния получены при рН = 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  $Gd_2Zr_2O_7$  со структурой пирохлора для экологически безопасной изоляции РАО (2015)
2. П. Г. Гагарин, Термодинамические функции соединений и твердых растворов оксидов лантаноидов и диоксида циркония (2018)