

ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ОКСИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ
ИЗ ВОДНО-ОРГАНИЧЕСКИХ НИТРАТНЫХ РАСТВОРОВ НЕОДИМА И МАГНИЯ

И.Ю. Загузин, А.С. Пшеничников, А.А. Котельникова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: iyz4@tpu.ru

Общими недостатками применяемых технологий получения сложных оксидных композиций из водных нитратных растворов являются: многостадийность, необходимость использования большого количества химических реагентов, неравномерное распределение фаз и высокая стоимость [1].

К несомненным преимуществам плазмохимического синтеза сложных оксидных композиций из водно-органических нитратных растворов (ВОНР) следует отнести: одностадийность, низкие удельные энергозатраты, гомогенное распределение фаз с заданным стехиометрическим составом, возможность активно влиять на размер и морфологию частиц [2].

Предлагается прямой плазмохимический синтез композиций, включающий оксиды неодима и магния из смешанных водно-органических нитратных растворов, включающих органический компонент.

В результате проведенных расчетов определены составы ВОНР, имеющих низшую теплотворную способность не менее 8,4 МДж/кг и обеспечивающих их энергоэффективную переработку. В результате проведенного термодинамического моделирования процесса плазменной переработки растворов ВОНР определены режимы, обеспечивающие прямой плазмохимический синтез в воздушной плазме оксидных композиций «Nd₂O₃–MgO–MgCO₃» различного состава. Расчеты проведены при давлении 0,1 МПа, в широком диапазоне температур 300–4000 К и массовых долей воздушного теплоносителя 10–90 %.

На рисунке 1 представлен характерный равновесный состав конденсированных продуктов плазменной переработки раствора ВОНР на основе ацетона «9,223% H₂O – 8,990% C₃H₆O – 11,058% Nd₂(NO₃)₃·6H₂O – 1,729% Mg(NO₃)₂·6H₂O» при массовой доле воздуха 69 %, обеспечивающей в воздушной плазме прямой синтез оксидной композиции следующего состава «95% Nd₂O₃–5% MgO».

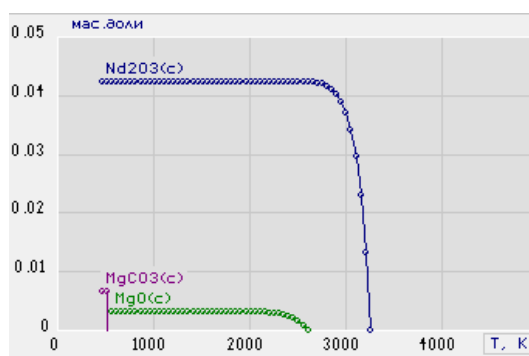


Рис. 1. Влияние температуры на равновесный состав основных продуктов плазменной обработки раствора ВОНР на основе ацетона при массовой доле воздуха 69 %.

Результаты проведенных расчетов могут быть использованы при создании технологии и оборудования, предназначенного для плазмохимического синтеза оксидных композиций из водно-органических нитратных и других растворов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Туманов Ю. Н. Плазменные и высокочастотные процессы получения и обработки материалов в ядерном топливном цикле: настоящее и будущее. – М.: «Физматлит», 2003. – 759 с.
2. Novoselov I.Yu., Karengin A.G., Babaev R.G. Simulation of Uranium and Plutonium Oxides Compounds Obtained in Plasma // AIP Conference Proceedings. – 2018. – V. 1938. – P. 1-5.