

ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЬНЫХ
КОМПОЗИЦИЙ
«Nd–Sm–Be–O»

А.Ю. Дербин, В.И. Расторгуев, С.В. Беденко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: petr.a.kurkin@gmail.com

Приоритетным направлением развития ядерной энергетики в России является создание АЭС с реакторами на быстрых нейтронах, использующих дисперсионное ядерное топливо (ДЯТ) в виде сложных оксидных композиций из делящихся материалов, размещенных в матрице с высоким коэффициентом теплопроводности и низким поглощением нейтронов [1].

Общими недостатками применяемых технологий получения топливных оксидных композиций (ТОК) для дисперсионного ЯТ (термическое разложение солей металлов, восстановление оксидов, электролитическое получение из расплавленных солей, золь-гель процесс) являются: многостадийность, высокая стоимость переработки сырья, неравномерное распределение фаз в продукте, необходимость использования большого количества химических реагентов.

К преимуществам прямого плазмохимического синтеза ТОК из смешанных водных нитратных растворов (ВНР) следует отнести: одностадийность и высокую скорость процесса, гомогенное распределение фаз с заданным стехиометрическим составом, возможность активно влиять на размер и морфологию частиц, компактность технологического оборудования. Однако плазменная переработка только растворов ВНР требует значительных затрат электрической энергии (до 4,0 кВт·ч/кг). При этом существенное снижение энергозатрат (до 0,1 кВт·ч/кг) может быть достигнуто при плазменной переработке оптимальных по составу водно-органических нитратных растворов (ВОНР), включающих растворы ВНР и органический компонент (спирты, кетоны) [2].

В работе представлены результаты исследований процесса плазмохимического синтеза ТОК «UO₂-PuO₂-BeO» на модельных растворах ВОНР, включающих водные нитратные растворы неодима, самария, бериллия и органический компонент (этанол, ацетон), а также закономерности влияния состава растворов ВОНР и режимов их переработки, обеспечивающих в воздушной плазме прямой синтез наноразмерных композиций различного состава «оксид неодима–оксид самария–оксид бериллия».

Результаты проведенных исследований могут быть использованы для создания технологии плазмохимического синтеза ТОК для уран-плутониевого дисперсионного ЯТ.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 18-19-00136).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев С.В., Зайцев В.А., Толстоухов С.С. Дисперсионное ядерное топливо. – М.: Техносфера, 2015. – 248 с.
2. Ivan Yu. Novoselov, Alexander G. Karengin, Renat G. Babaev. Simulation of Uranium and Plutonium Oxides Compounds Obtained in Plasma // AIP Conference Proceedings. – 2018. – Vol. 1938, Article number 020016. – p. 1-5.