

ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЬНЫХ  
КОМПОЗИЦИЙ  
«Nd–Ce–Mg–O»

Е.Э. Зотов, В.В. Сопыряев, В.И. Шаманин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: [evgeniy.zotov97@mail.ru](mailto:evgeniy.zotov97@mail.ru)

У традиционной ядерной энергетики, использующей керамическое ядерное топливо (ЯТ) из диоксида урана, обогащенного по изотопу уран-235, есть существенные недостатки (низкая теплопроводность; короткий цикл использования (3-5 лет); большие расходы на утилизацию отработавшего ЯТ; ограниченный ресурс изотопа уран-235. При использовании изотопов уран-238 и торий-232 отпадает необходимость в дорогостоящем изотопном обогащении, но у такого керамического ЯТ остается существенный недостаток – низкая теплопроводность.

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 плазмохимического синтеза топливных оксидных композиций (ТОК) для дисперсионного ЯТ из водно-органических нитратных растворов (ВОНР), включающих водные нитратные растворы (ВНР) и органический компонент (спирты, кетоны и др.), 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 и снижение энергозатрат (до 0,1 кВт·ч/кг) [2].

В работе представлены результаты исследований процесса плазмохимического синтеза ТОК «UO<sub>2</sub>-ThO<sub>2</sub>-MgO» на модельных растворах ВОНР, включающих водные нитратные растворы неодима, церия, магния и органический компонент (этанол, ацетон), а также закономерности влияния состава растворов ВОНР и режимов их переработки, обеспечивающих в воздушной плазме прямой синтез наноразмерных композиций «оксид неодима–оксид церия–оксид магния» различного состава.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы для создания технологии плазмохимического синтеза ТОК для уран-ториевого 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 Novoselov, Alexander Karengin, Igor Shamanin, Evgeny Alyukov, Alexander Gusev. Plasmachemical Synthesis of Nanopowders of Yttria and Zirconia from Dispersed Water-Salt-Organic Mixtures // AIP Conference Proceedings. – 2018. – Vol. 1938, Article number 020010. – p. 1-7.