

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ОКСИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ИЗ ВОДНО-ОРГАНИЧЕСКИХ НИТРАТНЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

Зубов В. В., Каренгин А. Г.

*Томский политехнический университет,
634050, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: kaberne1812@yandex.ru*

Одним из перспективных направлений дальнейшего развития атомной энергетики является использование дисперсионного ЯТ, в котором ядерные материалы в виде гранулированных оксидных композиций размещают в матрице, имеющей высокий коэффициент теплопроводности [1]. Однако использование в качестве матрицы порошков металлов (алюминия, молибдена, вольфрама, нержавеющей стали и др.) увеличивает коэффициент теплопроводности, но приводит к ухудшению нейтронного баланса дисперсионного ЯТ из-за резонансного поглощения нейтронов.

Предлагается совместный плазмохимический синтез наноразмерных оксидных композиций, включающих ядерные материалы (оксиды урана, тория, плутония) и матрицу (оксиды магния, бериллия и др.) с высоким коэффициентом теплопроводности и низким резонансным поглощением нейтронов, из диспергированных водно-органических нитратных растворов (ВОНР) на основе смесевых водных нитратных растворов и органического компонента (спирты, кетоны и др.). Это обеспечит прямой плазмохимический синтез в воздушной плазме нанодисперсных оксидных композиций с гомогенным распределением фаз и требуемым стехиометрическим составом ($MgO-UO_2$, $MgO-UO_2-PuO_2$ и др.) без дополнительного водородного восстановления, а также высокую производительность и существенное снижение энергозатрат на их получение.

Для прямого плазмохимического синтеза ВОНР предлагается использование воздушно-плазменного потока, генерируемого высокочастотным плазмотроном.

Для определения оптимальных режимов процесса плазмохимического синтеза ВОНР были проведены расчеты равновесных составов газообразных и твердофазных продуктов. Для расчетов использовалась лицензионная программа «TERRA».

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при разработке альтернативной отечественной энергоэффективной технологии плазмохимического синтеза нанодисперсных оксидных композиций для перспективных видов ядерного топлива.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев С. В., Зайцев В. А., Толстоухов С. С. Дисперсионное ядерное топливо. — М. : Техносфера, 2015. — 248 с.