

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ОКСИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ПЛУТОНИЙ-ТОРИЕВОГО ДИСПЕРСИОННОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

Басс В.¹, Иванов К.С.²

Научный руководитель: Каренгин А.Г.¹, к.ф.-м.н., доцент

¹Томский политехнический университет, 634050, Россия, Томск, пр. Ленина, 30

²Техническая академия Росатома СПФ, 197348, Россия, ул. Аэродромная, 4

E-mail: vadim2@tpu.ru

Основу ядерной энергетики в XXI веке еще будут составлять АЭС с реакторами на «тепловых» нейтронах, использующих ядерное топливо в виде керамики из диоксида урана, обогащенного по изотопу уран-235, у которого есть существенные недостатки: низкая теплопроводность, хрупкость и склонность к растрескиванию, короткий цикл использования (3-5 лет), большие расходы на утилизацию отработавшего топлива, ограниченные природные запасы изотопа уран-235, наработка энергетического плутония.

Перспективным является плутоний-ториевое дисперсионное ядерное топливо (ДЯТ) в виде топливных оксидных композиций (ТОК), включающих оксиды делящихся металлов (плутоний, торий), равномерно распределенных в оксидной матрице, имеющей высокую теплопроводность и малое поперечное сечение поглощения нейтронов [1].

Методы получения ТОК (раздельное получение и механическое смешение, «золь-гель» и др.) многостадийны, продолжительны, дают неравномерное распределение фаз, требуют большого количества химических реагентов и энергозатрат. Использование плазмы для плазмохимического синтеза ТОК из диспергированных водно-органических нитратных растворов (ВОНР) обеспечивает одностадийность, высокую скорость, равномерное распределение и требуемый состав фаз [2].

В работе представлены результаты исследований процесса плазмохимического синтеза ТОК из диспергированных растворов ВОНР, включающих органический компонент (этанол, ацетон), водные нитратные растворы делящихся (плутоний, торий) и матричных (магний, иттрий) металлов. Определены составы растворов ВОНР и режимы их переработки, обеспечивающие в воздушно-плазменном потоке получение наноструктурных оксидных композиций.

Полученные результаты могут быть использованы при создании технологии плазмохимического синтеза ТОК для плутоний-ториевого дисперсионного ядерного топлива.

1. Алексеев С.В., Зайцев В.А., Толстоухов С.С. Дисперсионное ядерное топливо. – М.: Техносфера, 2015. – 248.
2. I.Yu. Novoselov, A.G. Karengin, R.G. Babaev. Simulation of Uranium and Plutonium Oxides Compounds Obtained in Plasma // AIP Conference Proceedings. – 2018. – Vol. 1938. – P. 1-5.