**Разделение урана, плутония и редкоземельных металлов перекристаллизацией из расплава триоксида молибдена**

***Артоболевский С.В.1, Жуков Г.А.2***

*Младший научный сотрудник*

*1Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А.А. Бочвара, Москва, Россия*

*2Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Москва, Россия*

*E-mail: SVArtobolevsky@bochvar.ru*

Принятый в настоящее время способ переработки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) – водно-экстракционный PUREX-процесс – требует длительной (до десяти лет) выдержки тепловыделяющих сборок после завершения реакторной кампании. Переход к новой технологической платформе – двухкомпонентной атомной энергетике с увеличенным количеством быстрых реакторов в генерации предполагает гораздо более жёсткие требования по времени выдержки (1-2 года) при одновременном повышении глубины выгорания [1]. Данная задача может быть решена в рамках комбинированной схемы, включающей пирохимические операции в качестве головных [2].

Для снижения активности и тепловыделения ОЯТ до уровней, приемлемых в водно-экстракционных процессах, возможно проведение предварительной перекристаллизации соединений ядерных материалов в расплавах-растворителях различного состава.

В настоящей работе таблетки UO2 и порошки PuO2 с предварительно добавленными имитаторами продуктов деления – оксидами лантана (III) и церия (IV) – растворялись в расплаве MoO3; отношения U/La+Ce и Pu/La+Ce соответствовали таковым в реальном ОЯТ тепловых реакторов. Полученные таким образом смеси нагревались до 950 ℃, затем охлаждались с различными скоростями в контролируемых режимах. Во всех экспериментах достигнуто полное растворение исходных загрузок.

Фазовый состав полученных продуктов был исследован методами рентгенофазового анализа и электронной микроскопии. Установлено, что U и Pu образуют молибдаты UO2MoO4 и Pu(MoO4)2, кристаллизующиеся в матрице триоксида молибдена. Полученные данные хорошо согласуются с результатами [3]. Распределение La и Ce между полученными фазами было исследовано методом оптико-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой; триоксид молибдена отделялся растворением в разбавленной щелочи.

Установлено, что в ходе перекристаллизации большая часть лантана и церия переходит в расплав и может быть удалена. Степень очистки урана от редкоземельных металлов зависит от скорости охлаждения смеси и достигает 99% по La, 95% по Ce. Близкие по значениям результаты достигаются и для плутония.

Полученные данные могут быть использованы для создания технологии переработки ОЯТ с глубоким выгоранием и малым временем выдержки перекристаллизацией в MoO3.

**Литература**

1. Структура и параметры двухкомпонентной ядерной энергетики при переходе к замыканию ядерного топливного цикла / Е.О. Адамов, А.А. Каширский, Е.В. Муравьев, Д.А. Толстоухов // Известия Российской академии наук. Энергетика. – 2016. – № 5. – С. 14-32.

2. Методы переработки смешанного U-Pu ОЯТ реакторов на быстрых нейтронах с повышенным выгоранием и малым временем выдержки / А. Ю. Шадрин, В. А. Кащеев, К. Н. Двоеглазов [и др.] // Вопросы атомной науки и техники. Серия: Материаловедение и новые материалы. – 2016. – № 4(87). – С. 48-60.

3. Система MoO3 - UO3 / Устинов О. А., Андрианов М. А., Чеботарёв Н. Т. [и др.] // Атомная энергия. – 1973. – № 3(34). – С. 155-157.