

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РЕАКТОРА ДЛЯ ПЛАЗМЕННОЙ УТИЛИЗАЦИИ ГОРЮЧИХ ВОДНО-ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОЯТ¹

А.А. Каренгин, А.Г. Каренгин

г. Томск, Томский политехнический университет
e-mail: Karengin@tpu.ru

Переработка ОЯТ с целью извлечения из него урана и плутония с последующим превращением в МОКС-топливо для изготовления ТВЭЛов - важное звено создаваемого российского замкнутого ЯТЦ [1].

В последние годы экстракцию плутония и урана из растворов ОЯТ осуществляют трибутилфосфатом с использованием разбавителя гексахлорбутадиена, которые с течением времени теряют свою эффективность и превращаются в горючие отходы (ГОП ОЯТ).

Оставшиеся после первого экстракционного цикла без урана и плутония отходы переработки ОЯТ (ОП ОЯТ) представляют собой слабоконцентрированные растворы металлов, имеющие следующий модельный состав [2]: HNO_3 – 18,0%, H_2O – 81,43%, Fe – 0,07%, Mo – 0,1%, Nd – 0,11%, Y – 0,06%, Zr – 0,058%, Na – 0,04%, Se – 0,039%, Cs – 0,036%, Co – 0,031%, Sr – 0,026%.

По действующей технологии ОП ОЯТ выпариваются и после добавления химических реагентов (силикатов, фосфатов и др.) направляются на операцию остекловывания с последующим захоронением [3]. Эта технология многостадийна, требует значительных энерго- и трудозатрат, химических реагентов и времени.

В связи с этим представляет интерес процесс утилизации таких отходов в условиях воздушной плазмы в виде диспергированных горючих водно-органических композиций, имеющих адиабатическую температуру горения не менее 1200°C и обеспечивающих его эффективную и экологически безопасную утилизацию.

В результате проведенных расчётов определены и рекомендованы для практической реализации оптимальные по составу водно-органические композиции на основе ОП ОЯТ и ГОП ОЯТ, а также режимы их плазменной утилизации в воздушной плазме.

Список литературы

1. Скачек М.А. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС.-М.: Издательский дом МЭИ, 2007.- 448 с.

2. Пантелеев Ю.А., Александрук А.М., Никитина С.А., Макарова Т.П., Петров Е.Р., Богородицкий А.Б., Григорьева М.Г. Аналитические методы определения компонентов жидких радиоактивных отходов. – Л.: Труды Радиевого института им. В. Г. Хлопина, 2007. – Т. XII. – С. 124-147.

¹Работа выполнена при финансовой поддержке в рамках реализации государственного задания Минобрнауки России на 2014-2016 годы по теме «Исследование и оптимизация процессов плазменной переработки отходов замкнутого ядерного топливного цикла» (Код темы № 2031)