

Сформированная зона облучения представляет собой «ромашку» из шести относительно «свежих» (1,0-1,5 года после окончания компании) ТВС установленных в ячейках решетки ОЯТ ШХ. В центральную пустую ячейку уперто дно экспериментального канала.

Для измерения мощности поглощенной дозы в канале нами использован клинический радиометр-дозиметр «UNIDOS-E» (Германия) с камерой 0,6 см³, который позволяет измерять мощность поглощенной дозы в воде в широком диапазоне значений (до 300 Гр/с). Измерительную камеру радиометра размещали с помощью фиксатора как в центре, так и на периферии дна канала. Во всех случаях полученные значения мощности поглощенной дозы составило величину 0,19±0,10 Гр/с.

Распределение мощности дозы по высоте измеряли с помощью дозиметров ДТЛ-02, соединенных между собой. Установлено, что поглощенная доза практически не изменяется на расстоянии до 20 см от дна канала.

Таким образом, изготовлен и смонтированный канал может быть с успехом использован для облучения различных материалов гамма-квантами непрерывного энергетического спектра (до 10 МэВ) дозами до 1 и более МГр и последующего исследования радиационных эффектов.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИКИ ПРОЦЕССА ПЛАЗМЕННОЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОЯТ В ВИДЕ ДИСПЕРГИРОВАННЫХ ГОРЮЧИХ ВОДНО-ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ¹

Каренгин А.А.¹

Научный руководитель: Каренгин А.Г.², к.ф.-м.н., доцент

¹ОАО «Сибирский химический комбинат», 636039. Россия,

Томская обл.,

г. Северск, Курчатова ул., 1.

²Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск,

пр. Ленина, 30

E-mail: karenginaleksey@gmail.com

Переработка отработавшего ядерного топлива с целью извлечения из него урана и плутония с последующим превращением в МОКС-топливо для изготовления ТВЭЛов - важное звено создаваемого российского замкнутого ядерного топливного цикла [1].

В последние годы экстракцию плутония и урана из растворов ОЯТ осуществляют трибутилфосфатом с использованием различных

разбавителей, которые с течением времени теряют свою эффективность и превращаются в горючие отходы (ГОП ОЯТ) [1]. 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%, Ce – 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. Существенное снижение энергозатрат на процесс утилизации ОП ОЯТ может быть достигнуто при их плазменной утилизации в виде оптимальных по составу диспергированных горючих водно-органических композиций, имеющих адиабатическую температуру горения не менее $1200\text{ }^\circ\text{C}$ и обеспечивающих их энергоэффективную утилизацию [4].

На рисунке 1 представлена схема стадийности процесса утилизации диспергированных горючих водно-органических композиций в высокотемпературном плазменном потоке по длине реактора.

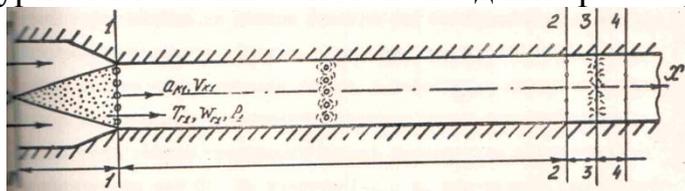


Рисунок 1 – Схема стадийности процесса утилизации диспергированных горючих водно-органических композиций в высокотемпературном плазменном потоке по длине реактора

Расчет кинетики процесса испарения капель воды в высокотемпературном воздушном плазменном потоке на предлагаемой математической модели позволяет существенно упростить расчеты и оценить реальное влияние различных начальных параметров воздушного плазменного потока и капель (температура потока, скорость потока и капель, размер капель, массовое отношение фаз и др.) на исследуемый процесс и определить оптимальные режимы его проведения.

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 Радиового института им. В. Г. Хлопина, 2007. – Т. XII. – С. 124-147.
3. Никифоров А.С., Кулиниченко В.В., Жихарев М.И. Обезвреживание жидких радиоактивных отходов. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 184 с.
4. Каренгин А.Г., Каренгин А.А., Ковалев А.В., Новоселов И.Ю. Расчет и оптимизация процесса плазменной утилизации горючих отходов переработки отработавшего ядерного топлива // Известия вузов. Физика. - 2014 - Т. 57 - №. 2/2. - С. 31-34.

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)

ПЛАЗМЕННАЯ УТИЛИЗАЦИЯ И ИММОБИЛИЗАЦИЯ ИЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БАССЕЙНОВ-ХРАНИЛИЩ НИЗКОАКТИВНЫХ ЖРО¹

Орешкин Е.А.¹, Новоселов И.Ю.², Тундешев Н.В.²

Научный руководитель: Каренгин А.Г.², к.ф.-м.н., доцент
¹ФГУП «Горно-химический комбинат», г. Железногорск,
ул. Ленина, 53

²Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск,
пр. Ленина, 30

E-mail: egor_oresh@mail.ru

За время эксплуатации технологического оборудования на предприятиях ЯТЦ накоплено и размещено в бассейнах-хранилищах огромное количество жидких радиоактивных отходов (ЖРО), на дне которых образовались иловые отложения (ИЛО), основными