

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

компонентами в которых являются вода (60÷90%), железо (3÷17%), кремний (2,8÷8,5%), кальций (0,2÷3,2%), магний (1÷2,8%), натрий (0,7÷1,9%), фосфор (0,1÷0,9%) и др. [1]

Известны сорбционные, электрохимические, химические способы переработки и механическая классификация таких ИЛО [2]. Для стабилизации грунтов и илов и их перевода в устойчивые формы, препятствующие миграции радионуклидов из отходов, используются также различные способы высокотемпературной переработки ИЛО с получением керамических и стеклоподобных матриц [3]. Их общим недостатком является многостадийность и высокая стоимость переработки ИЛО.

Как показано в работе [4], плазменная утилизация отходов в виде оптимальных по составу горючих водно-органических композиций (ВОК), имеющих адиабатическую температуру горения $T_{ад} \approx 1200$ °С, обеспечивает их энергоэффективную и экологически безопасную утилизацию.

В связи с этим представляет интерес использование низкотемпературной плазмы для прямой плазменной утилизации ИЛО в виде горючих ВОК с получением твердых продуктов в виде простых и сложных оксидов металлов, включающих магнитную окись железа. Это дает возможность после «мокрой» очистки отходящих газов использовать магнитную сепарацию для эффективного извлечения твердых продуктов и их последующей плазменной иммобилизации в расплавах хлоридов металлов, стойких к радиационному облучению.

По результатам проведенных расчетов рекомендованы для практической реализации процесса утилизации ИЛО в воздушной плазме следующие режимы, обеспечивающие получение в составе твердых продуктов магнитной окиси железа:

1. температура: 1200 ± 100 К;
2. состав ВОК: (15% Дизтопливо : 45% Вода : 40% ИЛО);
3. массовое отношение фаз: (45% Воздух : 55% ВОК).

Рекомендованные режимы подтверждены в ходе экспериментальных исследований процесса плазменной утилизации модельных ИЛО в виде горючих ВОК в воздушной плазме ВЧФ-разряда на имеющемся лабораторном плазменном стенде «Плазменный модуль на базе высокочастотного генератора ВЧГ8-60/13-01 ($f_{раб} = 13,56$ МГц, $P_{кол} = 60$ кВт).

На имеющемся лабораторном плазменном стенде «ВЧФ-плазмотрон на базе генератора ВЧГ8-60/13» ($f_{раб} = 13,56$ МГц, $P_{кол} = 60$ кВт) проведены исследования процесса плазменной иммобилизации

модельных ИЛО в расплавах хлоридов натрия (калия) в условиях воздушной плазмы ВЧФ-разряда.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при создании оборудования и технологии плазменной утилизации и иммобилизации различных по составу иловых отложений и других отходов замкнутого ЯТЦ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орешкин Е.А., Каренгин А.Г., Шаманин И.В. Моделирование и оптимизация процесса плазменной утилизации иловых отложений бассейнов-хранилищ жидких радиоактивных отходов // IV Международная школа-конференция молодых атомщиков Сибири: Сборник тезисов докладов, Томск, 23-25 октября 2013. – Томск: ТПУ, 2013. – С. 18.
2. Дмитриев С.А., Стефановский С.В. Обращение с радиоактивными отходами. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2000, с.12-20.
3. Овчаренко Е.Г., Майзель И.Л., Карасев Б.В. Модифицированный вспученный перлит для локализации радионуклидов. Пром. и граждан. Строительство, 1994, №8, с.19-21.
4. Власов В.А. Каренгин А.Г., Каренгин А.А., Шахматова О.Д. Моделирование процесса плазменной утилизации отходов переработки отработавшего ядерного топлива бассейнов выдержки ТВЭЛов // Известия вузов. Физика. - 2012 - Т. 55 - №. 11/2. - С. 377-382.

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)

ЭЛЕКТРОДИАЛИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Перминов С.В.

Научный руководитель: Мышкин В.Ф., д.ф.-м.н., профессор
Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск,
пр. Ленина, 30
E-mail: gos100@list.ru

Мембранные и электродиализные технологии широко используются как для очистки воды, так и для концентрирования растворов. Поэтому является актуальным поиск методов интенсификации процесса