

катоде и соответственно более случайной вероятности отрыва пузырьков.

Из сравнения осциллограмм с магнитным полем и без поля видно, что при малой разности потенциалов между электродами, магнитное поле вызывает уменьшение максимального тока и увеличение длительности протекания процесса.

Из сравнения электролиза водных растворов солей с магнитными и немагнитными ядрами видно следующее. Время достижения максимального значения электролизного тока в магнитном поле для поваренной соли (полностью парамагнитные ядра) зависит от наличия магнитного поля. Для соли, имеющей значительно меньше парамагнитных ядер (NiCl), время достижения максимального значения электролизного тока практически не зависит от наличия магнитного поля. Таким образом, можно ожидать значительно малое влияние внешнего постоянного магнитного поля на электролиз неорганических солей, содержащих элементы с немагнитными ядрами. Также следует ожидать более значительного эффекта от влияния магнитного поля на электролиз неорганических солей, содержащих элементы с парамагнитными ядрами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хан В.А., Мышкин В.Ф., Цхе А.А., Симоненко В.Ю. Электролиз водных растворов в магнитном поле // Известия вузов. Физика. - 2013 - Т. 56 - №. 4/2. - С. 321-325.

ПЛАЗМЕННАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОЯТ В ВОЗДУШНОЙ ПЛАЗМЕ ВЧФ-РАЗРЯДА*

Подгорная О.Д.¹, Каренгин А.А.², Новоселов И.Ю.¹

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

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

²ОАО «Сибирский химический комбинат», 636039. Россия,
Томская обл.,

г. Северск, Курчатова ул., 1.

E-mail: shahmatovaol@tpu.ru

Около 97% облученного на АЭС ядерного топлива составляют уран U-238 и синтезированный в ядерном реакторе плутоний Pu-239, а доля продуктов деления урана U-235 и изотопов плутония не превышает 3%. Основой технологии переработки полученного отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) на радиохимических заводах является ПУРЕКС-процесс,

обеспечивающий высокую степень извлечения урана и плутония с высокой степенью очистки от продуктов деления [1,2]. После первого экстракционного цикла оставшиеся без урана и плутония отходы переработки отработавшего ядерного топлива (ОП ОЯТ) в виде слабоконцентрированных водносолевых растворов имеют следующий элементный состав [3]: 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 после выпаривания и добавления химических реагентов (силикаты, фосфаты, бораты и др.) остекловываются или цементируются с последующим захоронением. Эта технология многостадийна, экологически небезопасна, требует значительных энергозатрат и химических реагентов.

Существенное снижение энергозатрат на процесс утилизации ОП ОЯТ может быть достигнуто при их прямой плазменной переработке в виде оптимальных по составу диспергированных горючих водно-органических композиций, имеющих адиабатическую температуру горения не менее 1200°C [4].

В данной работе проведено моделирование процессов плазменной утилизации отходов переработки ОЯТ. В результате расчётов определены и рекомендованы для практической реализации оптимальные составы горючих водно-органических композиций на основе ОП ОЯТ и режимы их плазменной утилизации. На основании результатов, полученных при моделировании, проведены экспериментальные исследования процесса плазменной утилизации водно-органических композиций на основе модельных ОП ОЯТ. Получены водные суспензии порошков простых и сложных оксидов металлов, включающих магнитную окись железа. Показана возможность применения магнитных сепараторов для эффективного извлечения и концентрирования твердых продуктов плазменной утилизации ОП ОЯТ после «мокрой» очистки отходящих из плазменного реактора газов.

Впервые показано, что применение прямой плазменной утилизации слабоконцентрированных ОП ОЯТ в воздушной неравновесной плазме высокочастотного факельного разряда в виде оптимальных по составу диспергированных водно-органических композиций позволяет исключить стадию выпаривания, существенно снизить удельные энергозатраты на процесс, а также применить магнитную сепарацию для эффективного извлечения твёрдых дисперсных продуктов плазменной утилизации ОП ОЯТ в виде порошков простых и сложных оксидов металлов, включающих магнитную окись железа. Данная

технология позволит обеспечить их безопасное хранение и последующее использование образующихся со временем ценных и благородных металлов. Результаты проведенных исследований могут быть использованы для создания оборудования и технологии плазменной утилизации ОП ОЯТ и других ЖРО.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при создании технологии плазменной утилизации отходов переработки ОЯТ и других жидких радиоактивных отходов.

*Работа выполнена при финансовой поддержке в рамках реализации государственного задания Минобрнауки России на 2014-2016 годы (код темы № 2031).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скачек М.А. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС. М.: Изд. дом МЭИ, 2007.- 448 с.
2. Никифоров А.С., Кулиниченко В.В., Жихарев М.И. Обезвреживание жидких радиоактивных отходов. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 184 с.
3. 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.
4. Власов В.А., Каренгин А.Г., Шахматова О.Д. Оценка эффективности процессов плазменной утилизации и иммобилизации отходов переработки отработавшего ядерного топлива // Известия вузов. Физика. – 2013. - Т. 56. - № 4/2. - С. 91-96.

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРОДИАЛИЗНОЙ ЯЧЕЙКЕ

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

Электродиализ широко применяется при очистке воды, концентрировании растворов, извлечении ионов из водных растворов. Поэтому актуально разработка инновационных электродиализных