

ПЛАЗМЕННАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ГОРЮЧИХ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

Пирожено Т.И., Каренгин А.А.,

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

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

E-mail: lumos@sibmail.com

Госкорпорация «Росатом» первой в мире приступила к созданию российского замкнутого ЯТЦ, который предусматривает поставку с АЭС отработавшего ядерного топлива (ОЯТ), его выдержку и переработку, извлечение изотопов плутоний-239 и уран-238, производство на их основе МОКС-топлива и его поставку на АЭС.

Основной технологии переработки ОЯТ радиохимических заводов является ПУРЕКС-процесс, обеспечивающий высокую степень извлечения урана и плутония с высокой степенью их очистки от продуктов деления [1-3]. При этом в качестве экстрагентов для извлечения урана и плутония применяют трибутилфосфат (ТБФ) с различными разбавителями (керосин, очищенные углеводороды, четыреххлористый углерод, гексахлорбутадиен и др.).

Под действием радиоактивного облучения, обусловленного высоким содержанием в растворе продуктов деления, плутония и трансплутониевых элементов, экстрагенты с течением времени теряют свою эффективность и превращаются в горючие отходы переработки ОЯТ (ГОП ОЯТ), эффективных технологий утилизации которых в настоящее время нет.

В связи с этим представляют научный и практический интерес возможность использования низкотемпературной плазмы для эффективной утилизации таких отходов.

Как показано в работах [4-6], плазменная утилизация отходов в виде оптимальных по составу горючих водно-органических композиций, имеющих адиабатическую температуру горения $T_{ад} \approx 1200$ °С, обеспечивает их энергоэффективную и экологически безопасную утилизацию.

В работе представлены результаты исследований процесса плазменной утилизации ГОП ОЯТ в виде диспергированных горючих водно-органических композиций на основе ТБФ и ГХБД. В результате проведенных расчетов определены и рекомендованы для практической реализации оптимальные составы горючих водно-органических композиций на основе ГОП ОЯТ и режимы их плазменной утилизации.

С учетом полученных результатов проведены экспериментальные исследования процесса плазменной утилизации диспергированных горючих водно-органических композиций на основе модельных ГОП ОЯТ в воздушной плазме ВЧФ-разряда.

Показано, что применение плазменной утилизации ГОП ОЯТ в воздушной неравновесной плазме высокочастотного факельного разряда в виде оптимальных по составу диспергированных горючих водно-органических композиций позволяет обеспечить их энергоэффективную и экологически безопасную утилизацию.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ОЯТ <http://nauka.relis.ru/06/0111/06111040.PDF>.
 2. Никифоров А.С., Кулиниченко В.В., Жихарев М.И. Обезвреживание жидких радиоактивных отходов. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 184 с.
 3. Скачек М.А. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС. М.: Изд. дом МЭИ, 2007. – 448 с.
 4. Karengin A.G, Shakhmatova O.D., Karengin A.A., Novikova N.V. Plasma Utilization of Liquid Radioactive Waste. Proceedings of IFOST-2012. – Vol.2. - P.440-443.
 5. Каренгин А.Г., Шахматова О. Д. Моделирование процесса плазменной утилизации жидких радиоактивных отходов // Вестник науки Сибири. 2012, – № 2 (3). - С. 22-26.
- Власов В.А. Каренгин А. Г. , Каренгин А. А. , Шахматова О.Д. Моделирование процесса плазменной утилизации отходов переработки отработавшего ядерного топлива// Известия вузов. Физика. – 2012. – Т. 55. – № 11/2. - С. 377-382.