

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев С.В., Зайцев В.А., Толстоухов С.С. Дисперсионное ядерное топливо. – М.: Техносфера, 2015. – 248 с.
2. Шаманин И.В., Каренгин А.Г., Каренгин А.А., Новоселов И.Ю. Плазмохимический синтез и исследование наноразмерных оксидных композиций, имитирующих уран-ториевое дисперсионное ядерное топливо // Атомная энергия. – 2021. – Т. 131. – №. 1. – С. 46-49.

ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ОКСИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ УРАН-ТОРИЕВОГО ТОЛЕРАНТНОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

Е.Д. Помесечная, Л.А. Шестакова, А.Г. Каренгин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: edp8@tpu.ru

В ходе многолетней работы предприятий ядерного топливного цикла в бассейнах-хранилищах накоплены миллионы тонн жидких радиоактивных отходов в виде иловых отложений (ИЛО), имеющими следующий состав: Fe (3-17 %), Si (2,8-8,5 %), Ca (0,2-3,2 %), Mg (1,0-2,8 %), Na (0,7-1,9 %), P (0,1-0,9 %), остальное вода [1]. Общими недостатками применяемых методов утилизации (химические, электрохимические, сорбционные и др.) и стабилизации ИЛО с переводом в устойчивые формы, препятствующие миграции радионуклидов, являются многостадийность, продолжительность и высокая стоимость [2,3]. Существенное снижение энергозатрат может быть достигнуто при переработке ИЛО в виде оптимальных по составу диспергированных ило-органических композиций (ИЛОК), включающих органический компонент (спирты, кетоны и др.) и имеющих адиабатическую температуру горения не менее 1500 К, что обеспечивает их энергоэффективную плазменную переработку [4].

В результате расчетов определен состав ИЛОК (40,0 % ИЛО : 15,5 % ДТ : 44,5 % Вода), имеющий $T_{ад} \approx 1500$ К. Проведено термодинамическое моделирование процесса при атмосферном давлении (0,1 МПа), широком диапазоне температур (300-4000) К и массовых долях воздушного плазменного теплоносителя (10...90) %. Для расчётов использовалась лицензионная программа «TERRA». Показано, что при температурах до 1800 К и массовой доле воздуха 70 % и выше основными продуктами в конденсированной фазе являются простые и сложные оксиды металлов, включая магнитный оксид железа $Fe_3O_4(c)$, что позволит применить магнитное осаждение для извлечения этих продуктов.

По результатам проведенных исследований могут быть рекомендованы для практической реализации следующие условия: состав ИЛОК (40,0 % ИЛО : 15,5 % ДТ : 44,5 % Вода); массовое отношение фаз (70 % воздух : 18 % ИЛОК); температура (1500±200) К.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орешкин Е.А., Каренгин А.Г., Шаманин И.В. // IV Международная школа-конференция молодых атомщиков Сибири: сборник тезисов докладов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – С. 18.
2. Шингарев Н.Э. и др. Способы обращения с илами водоемов-хранилищ радиоактивных отходов. // Экология и промышленность России. – 2000. – № 3. – С. 43-45.
3. Соболев И.А., Хомчик Л.М. Обезвреживание радиоактивных отходов на централизованных пунктах. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – С. 75-78.
4. Shekhovtsova A.P., Karegin A.G. Efficiency Assessment of Using Flammable Compounds from Water Treatment and Methanol Production Waste for Plasma Synthesis of Iron-Containing Pigments // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2016. – Vol. 142. Article number 012045. – P. 1.