

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ РЕЭКСТРАКТОВ ПЛАТИНОИДОВ ПОСЛЕ ПЕРЕРАБОТКИ ОЯТ

Гостева И.В., Пироженов Т.Е., Каренгин А.Г.

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

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

E-mail: inesa-gosteva@mail.ru

Интерес к проблеме выделения металлов платиновой группы из отработавшего ядерного топлива АЭС появился еще в начале 60-х годов, но вследствие целого ряда причин, как технического, так и экономического характера, до настоящего времени ни один из предложенных методов не был использован в промышленном масштабе.

Истощение минеральных запасов платиновых металлов рано или поздно приведет к росту их стоимости до такой степени, что отработавшее ядерное топливо действительно может стать замещающим источником их промышленного производства. Развитию технологий, связанных с выделением металлов платиновой группы, будет способствовать рост мощностей атомной энергетики и, соответственно, накопление ОЯТ.

В связи с этим представляет интерес использование плазмы для энергоэффективной обработки водно-солевых реэкстрактов родия и палладия с целью извлечения из отходов переработки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) и последующего использования.

Плазменная технология обработки водных растворов солей и гидроксидов металлов обладает многими важными особенностями [1]. Это возможность получения гомогенного распределения компонентов и заданного стехиометрического состава во всем объеме получаемых дисперсных продуктов (порошков), их чистота и возможность активно влиять на морфологию частиц, если это является важным. Однако эта технология требует значительных энергозатрат (2-4 МВт·ч/т).

Существенное снижение энергозатрат может быть достигнуто при плазменной обработке водно-солевых растворов в виде оптимальных по составу диспергированных горючих водно-солеорганических композиций (ВСОК) [2,3].

В результате проведенных расчетов показателей горения различных по составу ВСОК на основе этилового спирта (ацетона) и водных реэкстрактов родия (палладия), обладающих высокой взаимной растворимостью, определены оптимальные составы горючих композиций, имеющие адиабатическую температуру горения не менее 1200 °С и обеспечивающих их энергоэффективную обработку в воздушной плазме. С использованием лицензионной программы «TERRA» определены равновесные составы газообразных и конденсированных продуктов плазменной обработки водных реэкстрактов родия и палладия в виде горючих композиций в широком диапазоне температур (300÷4000 К) и массовых долей воздушного плазменного теплоносителя (0,1÷0,9), а также произведена оценка энергозатрат на процесс их плазменной обработки.

С учетом полученных результатов рекомендованы следующие оптимальные режимы обработки водных реэкстрактов родия и палладия в воздушно-плазменном потоке:

- состав ВСОК-1: (70% Реэкстракт(Rh) : 30 % спирт);
- отношение фаз: (74 % Воздух : 26 % ВСОК-1);
- состав ВСОК-2: (70% Реэкстракт(Pd) : 30 % спирт);
- рабочая температура: (1500±100) К;
- Эуд = 15 МДж/кг.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при создании плазменной технологии обработки водных реэкстрактов родия и палладия, а также других металлов платиновой группы для их энергоэффективного извлечения из отходов переработки ОЯТ и последующего использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Туманов Ю. Н. Плазменные и высокочастотные процессы получения и обработки материалов в ядерном топливном цикле: настоящее и будущее. – М.: «Физматлит», 2003. – 759с.
2. Гостева И. В., Каренгин А.Г. Оценка возможности плазменной переработки нитратно-нитритных растворов родия после переработки ОЯТ. // V Международная школа-конференция молодых атомщиков Сибири: сборник тезисов докладов, Томск, 22-24 октября 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 52.