

ПРИМЕНЕНИЕ ВЧФ-ПЛАЗМОТРОНОВ ДЛЯ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ РАДИАЦИОННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОДНО-СОЛЕВЫХ ОТХОДОВ

Пиунова К.Г., Каренгин А.А., 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: piunova93@mail.ru

За период работы предприятий ядерного топливного цикла накоплены и ежегодно образуются огромные объемы радиационно-загрязненных водно-солевых отходов (азотнокислые экстракционные рафинаты, аммиачно-хлоридные маточные растворы, аммиачные маточные растворы и др.), которые размещаются в бассейнах-хранилищах [1]. Обработка таких отходов по действующей технологии многостадийна и требует значительных энерго- и трудозатрат.

Плазменная обработка только водно-солевых отходов является дорогостоящим процессом из-за высоких удельных энергозатрат (2-4 МВт·ч/т) [2]. Существенное снижение энергозатрат на процесс утилизации таких отходов может быть достигнуто при их плазменной обработке в воздушной плазме в виде оптимальных по составу диспергированных горючих водно-солеорганических композиций [3,4].

На рисунке 1 приведена схема плазменного модуля на базе высокочастотного факельного (ВЧФ) плазмотрона, предназначенного для моделирования и исследования процессов обработки в воздушной плазме различных водно-солевых отходов в виде диспергированных водно- и солеорганических композиций (ВСОК).

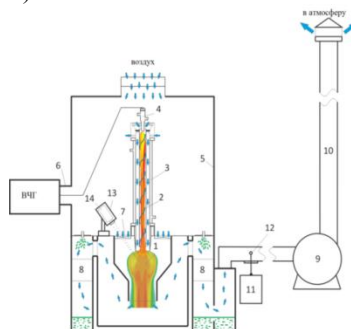


Рисунок 1- Плазменный стенд на базе ВЧФ-плазмотрона для обработки водно-солевых отходов:

1 – диспергатор, 2 – ВЧФ-разряд, 3 – ВЧФ-плазмотрон; 4 – медный электрод, 5 – корпус; 6 – коаксиальный вывод; 7 – импеллер реактора; 8 – узел «мокрой» очистки отходящих газов; 9 – вытяжной вентилятор (ВР 12-26, №4), 10 – воздуховод, 11 – газоанализатор «Quintox» KM 9106, 12 – пробоотборник; 13 – защитный кожух пирометра, 14 – пирометр IPE 140/45.

В результате проведенных исследований определены газодинамические и теплофизические параметры воздушно-плазменного потока, генерируемого ВЧФ-плазмотроном, а также установлены закономерности их влияния на режимы плазменной обработки водно-солевых отходов в виде модельных диспергированных горючих ВСОК.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при создании технологии энергоэффективной плазменной обработки различных радиационно-загрязненных водно-солевых отходов в виде диспергированных горючих водно-и солеорганических композиций, а также других жидких радиоактивных отходов создаваемого российского замкнутого ядерного топливного цикла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Рябчиков Б.Е. Очистка жидких радиоактивных отходов. – М.: «ДеЛи принт», 2008. – 512 с.
2. Туманов Ю. Н. Плазменные и высокочастотные процессы получения и обработки материалов в ядерном топливном цикле: настоящее и будущее. – М.: «Физматлит», 2003. – 759 с.
3. Karengin A. G., Karengin A. A., Novoselov I. Y., Tundeshev N. V. Calculation and Optimization of Plasma Utilization Process of Inflammable Wastes after Spent Nuclear Fuel Recycling // Advanced Materials Research. – 2014. - Vol. 1040. - P. 433-436.
4. Karengin A. G., Karengin A. A., Podgornaya O. D., Shlotgauer E. E. Complex utilization of snf processing wastes in air plasma of high-frequency torch discharge // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. - 2014 - № Article number 012034. - P. 1-6.