

ПЛАЗМЕННЫЙ МОДУЛЬ НА БАЗЕ ВЧФ-ПЛАЗМОТРОНА ДЛЯ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА СЛОЖНЫХ ОКСИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Андреев Д.В., Зубов В.В., Каренгин А.А.

Научный руководитель: доцент ОЯТЦ ИЯТШ, к.ф.-м.н. А.Г. Каренгин
Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: dva17@tpu.ru

Приоритетным направлением развития ядерной энергетики в России является создание АЭС с реакторами на быстрых нейтронах, использующих дисперсионное ядерное топливо (ДЯТ) в виде сложных оксидных композиций из делящихся материалов, размещенных в матрице с высоким коэффициентом теплопроводности и низким поглощением нейтронов [1].

Традиционные технологии получения сложных оксидных композиций из водных нитратных растворов многостадийны, требуют использования химических реагентов и имеют высокую стоимость, а раздельное получение оксидов урана (плутония, тория) и использование матрицы из порошков металлов (алюминий, молибден, вольфрам и др.) увеличивает коэффициент теплопроводности, но приводит к удорожанию технологии получения ДЯТ.

Перспективным является прямой плазмохимический синтез сложных оксидных композиций, включающих делящиеся материалы в виде оксидов урана (плутония, тория) и матрицу из оксида бериллия (магния) с высоким коэффициентом теплопроводности и низким поглощением нейтронов, из диспергированных водно-органических нитратных растворов (ВОНР), включающих органический компонент (спирты, кетоны и др.). Это обеспечит синтез в воздушной плазме сложных оксидных композиций с требуемым стехиометрическим составом без дополнительного водородного восстановления и снизит энергозатраты на их получение.

На рисунке 1 представлена схема плазменного модуля на базе высокочастотного факельного плазмотрона, который включает следующие основные узлы: ВЧ генератор ВЧГ8-60/13-01 (1) (рабочая частота 13,56 МГц, колебательная мощность до 60 кВт), ВЧФ-плазмотрон (3), реактор (6), узел диспергирования ВОНР (7), узел «мокрой» очистки отходящих газов (8), газоанализатор «Quintox» КМ 9106 (10) с пробоотборником (11), высокоточный цифровой пирометр IPE 140/45 (12).

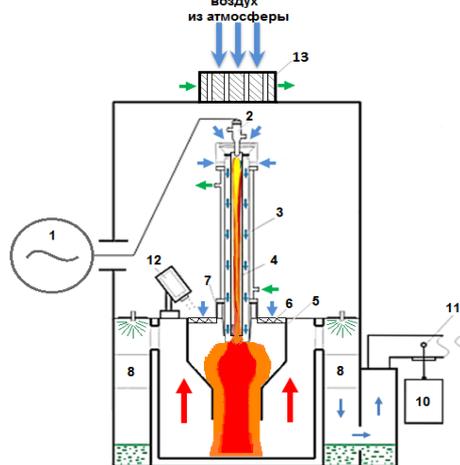


Рис. 1. Схема плазменного модуля на базе ВЧФ-плазмотрона.

В результате проведенных исследований на модельных ВОНР определены режимы работы ВЧФ-плазмотрона и реактора, обеспечивающие прямой плазмохимический синтез сложных оксидных композиций.

*Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект № 18-19-00136).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев С.В., Зайцев В.А., Толстоухов С.С. Дисперсионное ядерное топливо. – М.: Техносфера, 2015. – 248 с.