

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОСТРУКТУРНОГО Y_2O_3 В ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ПЛАЗМЕ
ИЗ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

Н.И. Головков, И.Ю. Новоселов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: golniigo@gmail.com

Известно, что одними из продуктов деления, которые образуются в отработавшем ядерном топливе (ОЯТ), являются изотопы редких и рассеянных элементов: рутения, циркония, ниобия, иттрия и др. По действующей технологической схеме ОЯТ после извлечения из реактора выдерживается в пристанционном бассейне, после чего направляется на переработку, состоящую из нескольких стадий: фрагментирование сборок, растворение фрагментов в азотной кислоте с последующим извлечением химическими методами урана, плутония и других продуктов деления. Следует отметить, что такой продукт деления как иттрий потенциально может быть использован для синтеза его оксида и применения в разных отраслях производства.

Оксид иттрия играет большую роль в производстве изделий из высокотемпературной керамики, которые используются в агрессивных средах из-за своей химической стойкости. Прозрачная керамика из оксида иттрия обладает высоким светопропусканием в видимой и ИК-области спектра.

Технология плазмохимического синтеза – один из перспективных методов получения порошковых материалов, характеризующийся одностадийностью, высокой скоростью процесса, гомогенным распределением фаз с заданным стехиометрическим составом, возможностью активно влиять на размер и морфологию частиц, компактностью технологического оборудования [1].

В качестве прекурсора для синтеза оксида иттрия рассматривался нитрат иттрия. Для проведения экспериментальных исследований готовились насыщенные водные растворы нитрата иттрия (96,7 г/100 г воды). Эксперименты проводились с использованием плазменного стенда на базе высокочастотного факельного плазмотрона. В качестве плазмообразующего газа (окислительной среды) выступал воздух.

Синтезированный порошок оксида иттрия отправлялся на анализ. Для исследования основных параметров порошка проводилась просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия, БЭТ анализ и рентгенофазовый анализ. Полученные данные показали, что проба порошка оксида иттрия состояла из агломерированных частиц, имела площадь удельной поверхности 31 м²/г, кубическую кристаллическую решетку, размер ОКР 41 нм.

Полученные результаты подтверждают возможность плазмохимического синтеза наноструктурного порошка оксида иттрия из нитрата иттрия, который может быть извлечен из отработавшего ядерного топлива. Метод может быть распространен на получение оксидов других редких и рассеянных элементов, являющихся продуктами деления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новоселов И.Ю., Подгорная О.Д., Шлотгауэр Е.Э., Каренгин А.Г., Кокарев Г.Г. Плазменная утилизация и магнитная сепарация модельных отходов переработки отработавшего ядерного топлива // Известия вузов. Физика. – 2014. – Т. 57. – №. 2/2. – С. 26–30.