

ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ НАНОДИСПЕРСНЫХ ОКСИДНЫХ ПОРОШКОВ ИТТРИЯ И ЦИРКОНИЯ

Новоселов И.Ю., Бабаев Р.Г.

*Научный руководитель: Каренгин А.Г., к.ф.-м.н., доцент
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский
политехнический университет», 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
e-mail: inovoselov@tpu.ru*

Одним из приоритетных направлений развития современного материаловедения являются наноматериалы и нанотехнологии [1].

Наноразмерный оксид иттрия (Y_2O_3) является востребованным материалом, который имеет широкий спектр применения: изготовление высокотемпературной керамики (поршни двигателей, детали турбин), в качестве активной среды твердотельных лазеров, компонента специальных стекол, дисперсионного упрочнения сталей и сплавов.

Наноразмерный оксид циркония (ZrO_2) применяют при изготовлении огнеупоров, керамик, создании теплозащитных экранов космических аппаратов, изготовлении тормозных дисков автомобилей, в катализе, в эндопротезировании и стоматологии.

Для получения таких наноразмерных порошков из нитратных растворов перспективным является применение низкотемпературной плазмы. Однако плазменная обработка только растворов требует значительных энергозатрат (до 4 МВт·ч/т). Существенное снижение энергозатрат (до 0,1 МВт·ч/т) может быть достигнуто при обработке растворов в воздушной плазме в виде оптимальных по составу диспергированных водно-солеорганических композиций (ВСОК).

По результатам расчетов определены составы ВСОК на основе ацетона (этанола), имеющие низшую теплотворную способность ($Q_{нр} \geq 8,4$ МДж/кг) и адиабатическую температуру горения ($T_{ад} \geq 1200$ °С) и обеспечивающие не только существенное снижение затрат энергозатрат на плазменную обработку композиций, но дополнительное получение тепловой энергии для технологических и бытовых нужд (до 2,0 МВт·ч/т).

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при создании энергоэффективной технологии плазмохимического синтеза нанодисперсных оксидных порошков иттрия и циркония.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б.М. Балоян, А.Г. Колмаков, М.И. Алымов, А.М. Кротов Наноматериалы. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения: учебное пособие. – М.: Международный университет природы, общества и человека «Дубна», 2007. – 125 с.