

УДК 536.4

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛО-МАССО ПЕРЕНОСА В ХОДЕ
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА ИНТЕРМЕТАЛЛИДОВ ЖЕЛЕЗА И
ОЛОВА.**

Фомин В.Е.¹, Тукмакова А.С.¹, Бочканов Ф.Ю.²

Научный руководитель – к.т.н., доцент Новотельнова А.В.¹

1 - Университет ИТМО, факультет энергетики и экотехнологий

2 - НИТУ МИСиС

Аннотация.

Процесс тепло- и массопереноса в ходе высокотемпературного синтеза в реакционных тиглях интерметаллидов железа и олова используется выбора технологический условий для получения высокоанизотропных фаз станнидов. Цель этой работы – изучение распределения тепловых и электрических полей в объеме реакционной зоны в ходе проведения синтеза. Исследовано влияние условий электрического нагружения на процессы тепло и массопереноса.

Введение. Интерметаллиды железа и олова, получаемые в ходе твердофазного синтеза, рассматриваются как перспективные материалы для создания постоянных магнитов. Для поиска этих соединений проводятся эксперименты по синтезу в реакционных тиглях. Условия при которых могут возникать высокоанизотропные фазы остаются неизвестными. Исследование распределения полей температуры и давления, диффузионных профилей проведено с использованием программной среды Comsol Multiphysics. Были задействованы тепловой, электрический и диффузионный модули.

Основная часть. В качестве основы был выбран процесс синтеза олова в железном тигле. Данные параметров материалов и геометрические размеры экспериментальной установки, а также экспериментальные данные о процессе синтеза, полученные в НИТУ МИСиС, использовались как опорные точки в создании модели. Рассмотрены случаи синтеза при различном сочетании факторов (синтез под воздействием повышенной температуры, синтез под воздействием нагрева электрическим током, механической давление). Реакционная зона нагревалась под воздействием постоянного электрического тока. Увеличение температуры приводило к появлению давления, вызванного тепловым расширением. Значения температур находились в интервале 800-1000К. Изучено влияние технологических условий на процессы взаимной диффузии олова и железа в приграничных слоях в ходе твердофазного синтеза. Получены зависимости коэффициента диффузии от температуры и от давления.

Выводы. Продемонстрирована зависимость получаемого состава от условий синтеза. Проанализировано количественное изменение состава образца в ходе процесса. Результаты могут быть применены для составления рекомендаций по выбору технологических условий для получения определенного фазового состава.

Фомин В.Е. (автор)

Новотельнова А.В. (научный руководитель)