

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ефимовой К.А.

«Исследование и технологическая реализация процессов боридообразования при плазмометаллургической переработке титан-борсодержащего сырья», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук

В развитии современной техники и технологии высокотемпературных материалов ведущее место занимают сверхтвёрдые карбиды, бориды, нитриды и их композиции, в том числе и в наносостоянии. Среди наиболее перспективных направлений развития нанотехнологий важную роль играют технологии наноматериалов различного назначения, формируемые на основе боридов. Диборид титана TiB_2 - твердый, износостойкий материал – востребованный в различных областях металлургии, например для изготовления защитных покрытий металлов. Таким образом, представленная работа, направленная на разработку научных и технологических основ плазмометаллургического производства нанокристаллического диборида титана, несомненно, является актуальной.

В качестве основных составляющих научной новизны исследований, представленных в работе, можно выделить следующие:

1. На основе термодинамического моделирования высокотемпературных процессов описаны закономерности изменения с температурой составов газообразных и конденсированных продуктов боридообразования, прогнозированы условия эффективной газификации порошкообразного титан-борсодержащего сырья (дисперсность, температура, время, массовая расходная концентрация), и условия образования TiB_2 в различных реакционных средах (соотношение компонентов, температура, состав газовой фазы, степень превращения титан-борсодержащего сырья в TiB_2).
- 2) Обоснованы по результатам моделирования выбор наиболее перспективных вариантов получения TiB_2 – борирование титана и его диоксида.
- 3) Научно обоснованы и экспериментально определены рациональные

составы и дисперсность титан-борсодержащих шихт, составы и начальная температура газа-теплоносителя, температура закалки продуктов боридообразования, обеспечивающие получение диборида титана с содержанием TiB_2 92,0 – 93,0 %. Для исследуемых технологических вариантов получены уравнения, описывающие зависимости содержания TiB_2 от основных технологических факторов: соотношения реагентов, состава газа-теплоносителя, температур.

4) Установлены особенности и описан механизм боридообразования в условиях плазменного потока.

5) Определены физико-химические характеристики диборида титана в наноразмерном состоянии: кристаллическая структура, фазовые и химические составы, дисперсность, морфология, окисленность, термоокислительная устойчивость.

Значимой является и практическая часть работы:

1. На базе результатов теоретических и экспериментальных исследований разработана технология плазмометаллургического производства диборида титана.

2. На основании исследования физико-химических свойств диборида титана в наносостоянии выявлена возможность эффективного применения его в качестве компонента защитных покрытий.

3. Создана комплексная многофакторная модель непрерывного технологического процесса получения диборида титана в условиях плазмометаллургического реактора и компьютерная программа для ее реализации, позволяющая осуществлять многовариантные инженерные и исследовательские расчеты параметров эффективной переработки различных видов титансодержащего сырья.

Диссертантом проведен большой объем исследований, включающий математическое моделирование и термодинамические расчёты с реализацией на ПЭВМ, зондовую калориметрию и диагностику, физико-химический анализ, что подтверждает достоверность и обоснованность полученных результатов.

Замечания по тексту автореферата:

1. Из текста неясно, как оценивалось влияние массовой расходной концентрации частиц на степень их испарения (стр. 10).
2. Отсутствует сравнение экономических показателей производства и использования диборида титана с аналогичными материалами.

Из ознакомления с авторефератом можно заключить, что уровень научной новизны и практическая значимость работы Ефимовой К.А. соответствуют требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а диссертант заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Металлургия чёрных, цветных и редких металлов.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»

Профессор кафедры общей
химической технологии и катализа,
доктор химических наук, профессор,
Заслуженный работник высшей школы РФ



Удалов Юрий Петрович

198013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, 26

тел.(812)494-92-05

e-mail: udalov@lti-gti.ru

Подпись профессора Удалова Ю.П. заверяю:

Подпись *Гришова Юрия Васильевича*
Начальник отдела ка
Г. Гришова

С. Шершова

30.10.2017