

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертационной работы Фадеева Андрея Андреевича
«Формирование порошков псевдосплавов на основе вольфрама в термической плазме
электродугового разряда», представленной на соискание учёной степени кандидата
технических наук по специальности 1.3.9 (01.04.08) – Физика плазмы**

Псевдосплавы на основе вольфрама состава вольфрам-никель-железо (W-Ni-Fe) с мелкозернистой внутренней структурой являются востребованными для создания изделий с высокими физико-механическими характеристиками. Формирование субмикронной структуры возможно при использовании наноразмерных порошков в сочетании с высокоинтенсивными методами спекания. Одним из эффективных способов получения элементных и композиционных металлических нанопорошков, позволяющих управлять их структурой и физико-химическими свойствами, является их синтез в термической плазме электродугового разряда. В связи с этим диссертационная работа Фадеева А.А., посвященная экспериментальному изучению процесса формирования порошков псевдосплавов на основе вольфрама в термической плазме электродугового разряда, включающему исследование процессов плазмохимического синтеза и плазменной сфероидизации, представляется весьма актуальной.

В диссертационной работе Фадеева А.А. проведены термодинамические расчеты и определены основные равновесные энерготехнологические характеристики процесса получения порошков сплава W-Ni-Fe в потоке термической плазмы электродугового разряда. Проведены экспериментальные исследования и установлены параметры процесса плазмохимического синтеза, обеспечивающие получение нанопорошков заданного гранулометрического состава со структурой «ядро-оболочка» при использовании реактора с ограниченным струйным течением. Разработан и обоснован механизм формирования композитных наночастиц со структурой «ядро-оболочка» в термической плазме электродугового разряда в результате химической со-конденсации паров металлов из газовой фазы. Определены параметры процесса сфероидизации в потоке термической плазмы, обеспечивающие получение микропорошков со сферической формой частиц и субмикронной внутренней структурой. Исследованы физико-химические свойства и структура полученных порошков.

К заслуге автора следует отнести то, что весь объем выполненных в работе экспериментальных исследований, включающий постановку задачи, подготовку экспериментального оборудования, проведение экспериментов, обработку результатов экспериментов, а также их обсуждение, получены им лично, либо при его непосредственном участии. Автор участвовал в проектировании и введении в эксплуатацию установок плазменной сфероидизации металлических порошков.

Работа выполнена с применением современных приборов и методов, а полученные результаты были сопоставлены с данными других исследований и современными

представлениями о процессах, происходящих при взаимодействии термической плазмы с веществом.

Результаты работы апробированы на научных конференциях российского и международного уровня, опубликованы в 22 печатных работах, среди которых 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 2 статьи в журналах, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, 14 статей в сборниках материалов конференций, входящих в базы данных РИНЦ и 2 патента РФ на изобретения.

В качестве замечания следует отметить наличие немногочисленных синтаксических ошибок в тексте автореферата. Однако отмеченный недостаток не влияет на общую положительную оценку работы.

В целом следует заключить, что диссертационная работа Фадеева Андрея Андреевича по своему теоретическому, методическому и экспериментальному уровню, объему работы, актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости полученных результатов полностью удовлетворяет всем требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.9 (01.04.08) – Физика плазмы.

Заведующий кафедрой порошковой металлургии
и функциональных покрытий,

Директор Научно-учебного центра СВС МИСиС-ИСМАН,
доктор технических наук, профессор

Е.А. Левашов

«27» 09 2022 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049, г. Москва, Ленинский проспект, 4, стр. 1.

Левашов Евгений Александрович

Тел.: (495)638-4500, (499)236-5298, e-mail: levashov@shs.misis.ru

Заведующий кафедрой ПМиФП, директор НУЦ СВС,

Специальность 01.04.17 и 05.16.06

Я, нижеподписавшийся, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертационной работы Фадеева Андрея Андреевича, и их дальнейшую обработку.

Е.А. Левашов



Подпись
серия

и.начальника

отдела кадров МИСиС

Кузнецова А.Е.

«27» 09 2022 г.