

ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Фадеева А.А. посвящена важному аспекту развития аддитивных технологий: экспериментальному изучению процесса формирования порошков псевдосплавов на основе вольфрама в термической плазме электродугового разряда, включающее исследование процесса плазмохимического синтеза нанопорошков системы W-Ni-Fe и процесса плазменной сфероидизации микрогранул на их основе.

В работе решались следующие задачи: были осуществлены термодинамические расчеты равновесных энерготехнологических характеристик процесса получения нанопорошков системы W-Ni-Fe в термической плазме; проведены экспериментальные исследования процесса получения нанопорошков системы W-Ni-Fe в потоке термической плазмы электродугового разряда в реакторе с ограниченным струйным течением и определены возможные конструктивные и технологические способы управления дисперсным составом получаемых нанопорошков; разработан и обоснован механизм формирования композитных наночастиц системы W-Ni-Fe при их получении в термической плазме электродугового разряда; проведены испытания полученных нанопорошков системы W-Ni-Fe в процессе плазменной сфероидизации нанопорошковых гранул, изготовленных на их основе; исследованы физико-химические свойства и структура полученных нанопорошков и сфероидизированных микропорошков.

На защиту выносятся следующие положения: основные энерготехнологические характеристики плазмохимического процесса получения нанопорошков системы W-Ni-Fe, определенные на основании расчетов равновесных составов и термодинамических свойств; экспериментально определенные параметры процесса плазмохимического синтеза, обеспечивающие получение нанопорошков системы W-Ni-Fe со структурой наночастиц «ядро-оболочка» в реакторе с ограниченным струйным течением и управляющие их дисперсным составом; экспериментально определенные параметры процесса плазменной сфероидизации, обеспечивающие получение микропорошков системы W-Ni-Fe со сферической формой частиц с субмикронной внутренней структурой при обработке гранулированных нанопорошков системы W-Ni-Fe в термической плазме электродугового разряда; физико-химические свойства нанопорошков системы W-Ni-Fe и сфероидизированных микропорошков системы W-Ni-Fe, полученных в термической плазме электродугового разряда.

В работе Фадеева А.А. бесспорный интерес представляют следующие результаты исследований: впервые предложены и экспериментально исследованы процесс плазмохимического синтеза нанопорошков вольфрамовых псевдосплавов системы W-Ni-Fe со средним размером частиц 70 нм в термической плазме электродугового разряда, а также процесс получения микропорошков вольфрамовых псевдосплавов системы W-Ni-Fe с размером частиц от 20 до 50 мкм, имеющих сферическую форму частиц с субмикронной внутренней структурой, при обработке нанопорошковых микрогранул системы W-Ni-Fe в термической плазме электродугового разряда. Также признаком научной новизны работы являются два Патента РФ: № 2707455 от 26.11.2019 и № 2756327 от 29.09.2021.

Достоверность полученных результатов и выводов обусловлены применением современных приборов и методов, сопоставлением полученных результатов с данными других исследований и современными представлениями о процессах, происходящих при взаимодействии термической плазмы с веществом, а также значительным объемом проведенных исследований и воспроизводимостью результатов.

В качестве замечаний к работе следует отнести следующее:

1. Полученные результаты носят скорее феноменологический характер и не оформлены в виде параметрических зависимостей от технологических параметров.

2. Несмотря на значительный объем фактического материала, низка доля его статистической проработки, что затрудняет объективную оценку приведенных метрологических данных об объектах исследования.

3. В автореферате не достаточно детально отражены стадии механизма формирования композитных наночастиц системы W-Ni-Fe в термической плазме.

Отмеченные выше недостатки не влияют на общую положительную оценку работы.

В целом, на основании представленного на отзыв автореферата 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 удовлетворяет 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.

Отзыв составил:

Макунин Алексей Владимирович,
кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Научно-исследовательского института ядерной физики
имени Д.В.Скобельцына
Московского государственного университета
имени М.В.Ломоносова (НИИЯФ МГУ)

Подпись:

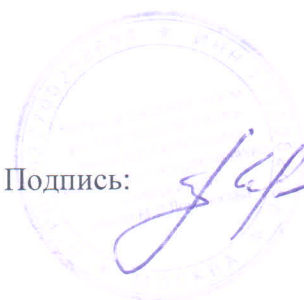
«Подпись с.н.с. Макунина А.В. заверяю»:

Ученый Секретарь НИИЯФ МГУ

Сигаева Екатерина Александровна

Подпись:

23.09.2022.



Контактная информация:

*Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В.Скобельцына
Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова (НИИЯФ МГУ),*

Адрес: Ленинские горы, д. 1, стр. 2, Москва, 119234,

Тел.: +7(495)939-18-18, факс: +7(495)939-08-96.

E-mail: info@sinp.msu.ru.