

ОТЗЫВ

Научного руководителя на диссертацию Чан Ми Ким Ан «Моделирование формирования и воздействия концентрированных потоков заряженных частиц на металлы», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.20

– Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника

Диссертация Чан Ми Ким Ан выполнена в инженерной школе информационных технологий и робототехники федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» за период ее облучения в аспирантуре 2015-2019 гг.

Обучаясь в аспирантуре, Чан Ми Ким Ан проявила себя трудолюбивой и способной к самостоятельной научно исследовательской работе аспирантом. Принимала активное участие в конференциях, симпозиумах. В отделении информационных технологий принимала участие в учебном процессе по дисциплину «Численные методы математической физики» и в настоящее время работает в должности инженера-исследователя.

Актуальность тематики диссертации определяется развитием технологии упрочнения поверхностных слоев материалов (до сотен мкм) и изделий методами ионно- и электронно-пучкового воздействия и, соответственно, необходимостью оптимизации и управлении режимами ионно- и электронно-пучковой обработки материалов для образования модифицированных слоев с заданными свойствами.

Целью диссертации Чан Ми Ким Ан является теоретическое исследование с применением численного моделирования процессов формирования пучков заряженных частиц (ионных и электронных) и их воздействие на материалы, подтверждение результатов экспериментов и объяснение наблюдаемых эффектов.

В диссертации Чан Ми Ким Ан получены новые результаты:

- проведено моделирование плазменно-иммерсионного формирования высокоинтенсивных (до 500 мА/см²) ионных пучков с баллистической фокусировкой и подтверждены наблюдаемые в эксперименте основные закономерности; показано, что ограничение ионного тока на коллекторе обусловлено формированием виртуального анода в пространстве транспортировки пучка;
- построена диффузионная модель многофазного твердого тела с учетом распыления поверхности ионами пучка и проведено исследование влияния плотности тока (0.01...0.5 А/см²) низкоэнергетических (1...3 кэВ) ионов азота на формирование ионно-модифицированных слоев стали 40Х, ответственных за эффект упрочнения поверхности;
- проведено исследование динамики нагрева и охлаждения поверхности металлических образцов (алюминий, титан, алюминий с титановым покрытием) в импульсе высокоскоростного (50...200 мкс) электронно-пучкового воздействия с плотностью энергии 8...20 Дж/см² и показано влияние динамики радиального распределения пучка на скорость нагрева поверхности образца.

Результаты диссертационной работы имеют большую значимость для анализа экспериментальных результатов по электронно-пучковому и ионно-пучковому воздействию на металлы и могут быть использованы при оптимизации и управлении режимами плазменной, ионно- и электронно-пучковой обработки материалов для образования модифицированных слоев с заданными свойствами.

Материалы диссертации опубликованы в 7 статьях (Web of Science, и Scopus), 1 статье

(ВАК РФ), 8 докладах в трудах международных и всероссийских конференций и симпозиумов. Работа выполнена при финансовой поддержке Российским научным фондом, грант 17-19-01169.

Считаю, что диссертационная работа Чан Ми Ким Ан является законченным научным исследованием, содержит решение актуальной научно-технической задачи, значимые результаты и выводы, и полностью удовлетворяет Порядку присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, предъявляемому к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.20 – Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника.

Научный руководитель, д.ф.-м.н., профессор
отделения информационных технологий
инженерной школы информационных технологий
и робототехники ФГАОУ ВО НИ ТПУ

Коваль Тамара Васильевна

Подпись Ковали Тамары Васильевны заверяю
Ученый секретарь Ученого Совета ФГАОУ ВО
НИ ТПУ

Ананьева О.А.

Контакт: tvkoval@mail.ru – тел. 8 (913)-818-61-81