

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Невского Сергея Андреевича «Физическая природа формирования градиентных структурно-фазовых состояний и свойств металлов и сплавов на основе комбинированных неустойчивостей при внешних энергетических воздействиях»,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Невского С.А., посвящена важной задаче – исследованию физических механизмов формирования и эволюции градиентных структурно-фазовых состояний металлов и сплавов при внешних энергетических воздействиях. Однако, широкому внедрению данных методов защиты в практику препятствует отсутствие детальных сведений о закономерностях и механизмах формирования микро- и наноструктур при данных воздействиях. Решение этой проблемы позволит получать материалы с заданной структурой и высоким уровнем свойств и имеет особую актуальность.

Автором получен целый ряд оригинальных и важных научных результатов, в частности:

- установлено, что воздействие импульсного электрического тока на локализацию пластического течения стали 08пс приводит к увеличению на 65% скорости очагов локализации и предложен механизм данного увеличения.

- впервые предложен механизм и разработана модель формирования волнообразного рельефа границы раздела «покрытие /подложки» при нанесении покрытия гетерогенным плазменным потоком, заключающаяся в образовании комбинированной неустойчивости Кельвина-Гельмгольца-Рэлея-Тейлора

- предложена математическая модель формирования микро и наноструктурно-фазовых состояний рельсовой стали при длительной эксплуатации.

- путем анализа дисперсионного уравнения определены скорости и ускорения слоев, динамических вязкостей материалов, при которых максимальное значение скорости роста возмущений наблюдается в микро и наноразмерном диапазоне. Сравнение значений длины волны, на которую приходится максимум скорости роста и размеров структурных элементов, показало удовлетворительное согласие с экспериментом.

Достоверность и обоснованность результатов диссертационной работы обусловлена корректностью постановки задач исследования, комплексным подходом к их решению с использованием современных экспериментальных и теоретических методов современной физики конденсированного состояния и

Вх. № 410  
от 28.04.2022г.

физического материаловедения, применением методов математической статистики, сертифицированного программного обеспечения, согласием экспериментальных данных с данными математического моделирования, критическим сопоставлением с результатами других исследователей.

Результаты работы Невского С.А. докладывались на многих международных научно-технических конференциях и семинарах. По теме диссертации опубликовано 70 печатных работ, в том числе: в 15 статьях, включенных в международные базы цитирования Scopus и Web of Science, 20 статьях в журналах, входящих в Перечень, рекомендованный ВАК для публикации результатов диссертационных исследований, 3-х монографиях, остальные - в трудах всероссийских и международных конференций и других научных мероприятий. Получен 1 патент на изобретение.

Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе при подготовке бакалавров, магистрантов и аспирантов по направлениям подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и 03.06.01 «Физика и астрономия» и в научной работе при подготовке отчетов по грантам Российского научного фонда, Российского фонда фундаментальных исследований и государственных заданий Минобрнауки РФ и подтверждаются соответствующими актами и справками.

Результаты диссертационного исследования использованы на ООО «Вест 2002» для оптимизации режимов электродуговой наплавки порошковых композиционных материалов; на ООО «Проммest» для поиска технологических режимов дополнительной плазменной обработки защитных композиционных покрытий; на ООО «Ремкомплект» для оптимизации режимов нанесения износостойких покрытий. Суммарный экономический эффект составил 10 млн. рублей при долевым участии автора 15%.

На основании изложенного считаем, что диссертационная работа «Физическая природа формирования градиентных структурно-фазовых состояний и свойств металлов и сплавов на основе комбинированных неустойчивостей при внешних энергетических воздействиях» по своим целям, задачам, основному содержанию, методам исследования и научной новизне соответствует специальности 01.04.07. – физика конденсированного состояния пп. 1 и 7 (п. 1 «Теоретическое и экспериментальное изучение физической природы свойств металлов и их сплавов, неорганических и органических соединений, диэлектриков и в том числе материалов световодов как в твердом, так и в аморфном состоянии в зависимости от их химического, изотопного состава, температуры и давления», п. 7 «Технические и технологические приложения физики конденсированного состояния») а ее автор Невский Сергей Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических

наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Заведующий лабораторией физики металлов  
государственного научного учреждения  
«Институт технической акустики  
Национальной академии наук Беларуси»,  
член-корреспондент Национальной  
академии наук Беларуси,  
доктор технических наук



Василий Васильевич Рубаник

(согласен на обработку персональных данных)  
05.02.07 – технология и оборудование механической  
и физико-технической обработки  
210009, г. Витебск, пр. Генерала Людникова, 13,  
тел. +375(212) 331934, (029) 6273547  
e-mail: ita@vitebsk.by.

Ведущий научный сотрудник лаборатории физики металлов  
государственного научного учреждения  
«Институт технической акустики  
Национальной академии наук Беларуси»,  
доктор, физико-математических наук  
доцент



Михаил Михайлович Кулак

(согласен на обработку персональных данных)  
01.04.17 – химическая физика, горение  
и взрыв, физика экстремальных состояний вещества  
210009, г. Витебск, пр. Генерала Людникова, 13,  
тел. +375(212) 331936  
e-mail: ita@vitebsk.by.

Подписи Рубаника В. В. и Кулака М.М. удостоверяю  
04.04.2022.

Ведущий юрисконсульт

