

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Малушина Николай Николаевича «Физические основы комплексной технологии упрочнения теплостойких сплавов высокой твердости, сформированных плазмой в среде азота», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Малушина Н.Н., посвящена важной задаче – разработке физических основ комплексной технологии упрочнения теплостойких сплавов высокой твердости и износостойкости, сформированных плазмой в среде азота, являются своевременной и актуальной.

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

– впервые установлено проявление эффекта повышенной пластичности («сверхпластичности») в процессе протекания мартенситного превращения в наплавленных в азоте теплостойких сплавах высокой твердости и доказана возможность его применения для регулирования напряженного состояния в процессе многослойной наплавки путем легирования и изменения условий охлаждения наплавленного изделия.

– установлено, что физическая основа упрочнения теплостойких наплавленных сплавов обусловлена применением новых эффективных способов многослойной наплавки и новых наплавочных материалов, обеспечивающих получение наплавленного металла в закаленном состоянии с твердостью поверхности 55 – 57 HRC и низкой склонностью к образованию холодных трещин.

– для плазменной наплавки в среде азота разработаны порошковые проволоки, обеспечивающие химический состав и эксплуатационные свойства наплавленного слоя типа теплостойких сплавов высокой твердости (62 – 64 HRC) и износостойкости.

– предложена комплексная технология упрочнения деталей, включающая плазменную наплавку, термообработку после наплавки, азотирование, упрочняющую поверхностную ультразвуковую обработку, рекристаллизационный отжиг в процессе эксплуатации изделия, восстановительную наплавку изношенного слоя.

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 физического материаловедения, применением методов математической статистики, сертифицированного программного обеспечения.

Синтезом

Вход. №	781
22	08 2022

экспериментальных данных с данными математического моделирования, критическим сопоставлением с результатами других исследователей.

Результаты работы Малушина Н.Н. докладывались на многих международных научно-технических конференциях и семинарах. По теме диссертации опубликовано 122 работы, в том числе 30 в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК, 13 в статьях зарубежных научных изданий, индексируемых в наукометрических базах Web of Science и Scopus, в трех монографиях, двух учебных пособиях, а также в 15 охранных документах на объекты интеллектуальной собственности.

Результаты работы внедрены в производство со значительным экономическим эффектом, что подтверждается актами внедрения. Общий экономический эффект в ценах 2021 года составил более 80 млн. рублей, вклад автора 40 млн. рублей. Результаты работы используются в учебном процессе в Сибирском государственном индустриальном университете.

На основании изложенного считаем, что диссертационная работа «Физические основы комплексной технологии упрочнения теплостойких сплавов высокой твердости, сформированных плазмой в среде азота» по своим целям, задачам, содержанию, методам исследования и научной новизне соответствует п. 6. Разработка экспериментальных методов изучения физических свойств и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами, п. 7. Технические и технологические приложения физики конденсированного состояния паспорта специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния, а ее автор Малушин Николай Николаевич, 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,

Подпись удостоверяю
Ведущий юрисконсульт

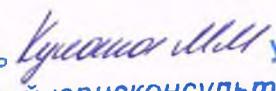
тел. +375(212) 331934, (029) 6273547
E-mail: ita@vitebsk.by.

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.

Подпись 
Ведущий юрист-консультант

удостоверяю



01.08.2022 г.