

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе ФГБОУ ВО
«Новосибирский государственный
технический университет»
доктор технических наук, профессор
Брованов Сергей Викторович

«16» декабря 2021 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
на диссертационную работу Гусева Александра Игоревича
«Формирование структуры и механизмы повышения
абразивной износостойкости электродуговых покрытий,
наплавленных порошковыми проволоками», представленную к защите
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

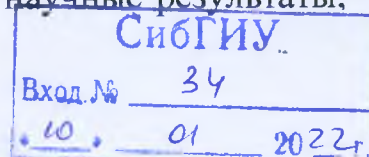
Актуальность темы диссертационного исследования

Одной из основных проблем современной техники является повышение долговечности и надежности в условиях циклических и ударных нагрузок. Это особенно важно для таких отраслей промышленности, как горнодобывающая, строительная, металлургическая, где машины и механизмы работают в сложных условиях, сочетающих высокие действующие нагрузки, износ, действие агрессивных сред, эрозии и др. В таких условиях в первую очередь разрушению подвергается поверхность работающих деталей. Поэтому для повышения характеристик надежности необходимо использование технологий поверхностного упрочнения. К наиболее эффективным способам повышения стойкости рабочих поверхностей деталей машин и оборудования относятся методы электродуговой наплавки. Однако оптимизация технологии наплавки для получения необходимого комплекса свойств невозможна без понимания закономерностей формирования структуры наплавленного слоя и установления механизмов его упрочнения.

В связи с этим, диссертационная работа Гусева А. И., посвященная исследованию структурно-фазовых состояний наплавленных слоев и установлению связи между формируемой при наплавлении структурой и свойствами, является несомненно актуальной.

Научная новизна

Автором диссертационной работы выполнен большой объем экспериментальных исследований. Это позволило ему получить новые научные результаты,



представляющие теоретический и практический интерес. В результате исследований углублены знания о физических процессах формирования структуры и свойств покрытий, наплавленных с использованием порошковых проволок разного состава. Получены новые знания о строении, структуре и фазовом составе наплавленных покрытий.

К числу наиболее существенных научных результатов следует отнести следующие:

- показана определяющая роль химического состава порошковой проволоки в формировании в наплавляемых покрытиях высокопрочных структур с различной морфологией;

- установлены закономерности и научно обоснован механизм влияния углеродфторсодержащей добавки в составе новой порошковой проволоки, защищенной патентом, на повышение стойкости наплавляемых покрытий к абразивному износу;

- установлены преобладающие механизмы упрочнения материала покрытий, обеспечивающие их высокую твердость износостойкость: формированием структуры, содержащей карбиды металлов, образованием твердых растворов и закалочными эффектами.

Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов

Обоснованность выдвигаемых в работе научных положений и выводов подтверждается корректным сопоставлением результатов теоретических разработок, экспериментальных исследований и практической реализации.

При выполнении работы диссертантом широко использованы современные методы исследований: световая и электронная сканирующая микроскопия, рентгеноспектральный микроанализ, рентгеноструктурный фазовый анализ. Это определило достоверность полученных результатов.

Подтверждение опубликования основных результатов исследования

Основные результаты работы достаточно полно опубликованы в научной печати в статьях (7 работы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и 9 – в изданиях, входящих в перечни Scopus и Web of Science), тезисах докладов и обсуждены на Всероссийских и Международных конференциях.

Использование результатов диссертационной работы

Результаты исследований могут быть использованы в различных областях промышленности (горнодобывающей, строительной, металлургической и др.) для защиты поверхности тяжело нагруженных деталей оборудования, работающих в условиях сильного абразивного изнашивания и ударных нагрузок.

Обобщение полученных результатов позволило диссертанту успешно решить задачу их практического использования для защиты поверхности лопастей шнека горнодобывающего комбайна. Испытания в условиях эксплуатации показали, что долговечность наплавленных покрытий по сравнению с покрытиями, наплавленными зарубежной проволокой-аналогом, увеличилась на 19,3%, что по-

зволило снизить расходы на защиту лопастей от изнашивания и сократить продолжительность ремонтных работ.

Результаты диссертации представляют интерес для высших учебных заведений и академических организаций (НГТУ, ТПУ, ТГАСУ, ИФПМ СО РАН, ИМЕТ РАН и др.) и могут быть использованы при разработке спецкурсов по специальностям «Физика конденсированного состояния», «Материаловедение» а также при написании статей и монографий.

Замечания по работе

1. В положении №1 научной новизны работы отмечается, что установлены закономерности по влиянию химического состава электродуговых покрытий на твердость и абразивную износостойкость. В тексте диссертации эти закономерности конкретно не звучат.
2. В выводе №1 к главе 3 утверждается, что уменьшение содержания углерода в наплавленном слое при одновременном изменении содержания хрома, никеля и молибдена способствует укрупнению игл мартенсита. На наш взгляд, на изменение размера мартенситных игл в большей степени влияет температура, а не изменение химического состава.
3. В выполненном исследовании показано, что использование разработанной порошковой проволоки для защиты от изнашивания поверхности шнека угольного комбайна более эффективно, чем использование импортной проволоки. При этом возникает вопрос о возможности и перспективах промышленного внедрения полученных результатов на горнодобывающих предприятиях Кузбасса и других регионов страны.
4. В работе мало внимания уделено анализу структуры и свойств покрытия после наплавки импортной порошковой проволокой, с которым сравниваются полученные результаты. Приведены только данные световой микроскопии поверхности шлифов.
5. По результатам диссертации могли бы быть сделаны более глубокие теоретические обобщения. Так, в работе мало внимания уделено анализу количественных характеристик структуры и их связи со свойствами материала наплавленных покрытий.

Отметим, что высказанные замечания не снижают важности выполненных исследований и полученных результатов. Общая оценка диссертационной работы Гусева А. И. является положительной.

Заключение

В целом диссертационная работа А. И. Гусева является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача выявления физической природы высокого уровня износостойкости в условиях абразивного изнашивания и ударных нагрузок покрытий, наплавленных электродуговым методом порошковыми проволоками различного химического состава, имеющей существенное значение для физики конденсированного состояния.

По актуальности проблемы, уровню и объему выполненных исследований, научной новизне и практической значимости результатов, достоверности выводов

представленная работа соответствует паспорту специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния и требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор диссертационной Гусев Александр Игоревич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

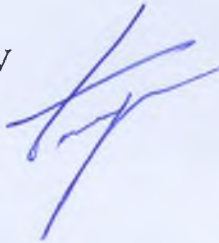
Диссертационная работа заслушана и обсуждена на расширенном научном семинаре кафедры «Материаловедение в машиностроении» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» 16 декабря 2021 года, протокол № 12.

Отзыв подготовил
профессор кафедры
«Материаловедения
в машиностроении» ФГБОУ ВО НГТУ,
д.т.н. (специальность 05.16.09 –
материаловедение в машиностроении),
профессор



Буров
Владимир Григорьевич

Подпись В. Г. Бурова заверяю,
ученый секретарь Ученого совета НГТУ



Шумский
Геннадий Михайлович

Сведения о ведущей организации

Полное наименование организации в соответствии с уставом: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»

Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом: НГТУ

Почтовый индекс, адрес организации: 630073 г. Новосибирск
(Новосибирская обл.), проспект Карла Маркса, д. 20.

Телефон: +7 (383) 346-08-43

Факс: +7 (383) 346-02-09

Адрес электронной почты: rector@nstu.ru

Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <https://www.nstu.ru>