

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: 24.2.327.04 (Д 212.125.15)

Соискатель: Малютин Константин Викторович

Тема диссертации: «Повышение износостойкости наплавленного слоя деталей из стали ВНЛ-3 в условиях высокотемпературного нагрева» выполнена на кафедре «Материаловедение и технология обработки материалов» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет».

Специальность: 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: на заседании 18 декабря 2025 года, протокол № 299/25, диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, по научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению она удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, и принял решение присудить Малютину Константину Викторовичу ученую степень кандидата технических наук.

Присутствовали:

Мамонов А.М. – председатель диссертационного совета;

Скворцова С.В. – ученый секретарь диссертационного совета;

Члены диссертационного совета:

д.т.н. Абраимов Н.В., д.т.н. Андрианова Н.Н., д.т.н. Бецофен С.Я., д.т.н. Бабаевский П.Г., д.т.н. Бухаров С.В., д.т.н. Гусев Д.Е., д.т.н. Жуков А.А., д.т.н. Иванов Д.А., д.т.н. Коллеров М.Ю., д.т.н. Крит Б.Л., д.т.н. Лозован А.А., д.т.н. Никитина Е.В., д.т.н. Серов М.М., д.т.н. Слепцов В.В., д.т.н. Терентьева В.С., д.т.н. Чекалова Е.А., д.т.н. Шляпин С.Д.

Ученый секретарь
диссертационного совета

С.В. Скворцова

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.327.04 (Д 212.125.15)
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 18 декабря 2025 года № 299/25

О присуждении Малютину Константину Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение износостойкости наплавленного слоя деталей из стали ВНЛ-3 в условиях высокотемпературного нагрева» по специальности 2.6.17. «Материаловедение» (технические науки) принята к защите 09 октября 2025 г., протокол №294/25 диссертационным советом 24.2.327.04 (Д 212.125.15), созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4, приказ о создании совета № 129/нк от 22.02.2017 г. и приказ о внесении изменений в состав совета № 692/нк от 18.11.2020 г.

Соискатель Малютин Константин Викторович, 02 ноября 1990 года рождения, в 2003 году окончил Московский государственный институт стали и сплавов (технологический университет), в 2018 году окончил очную аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», работает проектным менеджером в Некоммерческой организации Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий (Фонд Сколково).

Диссертация выполнена на кафедре «Материаловедение» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель:

Овчинников Виктор Васильевич, доктор технических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет», кафедра «Материаловедение», заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Кусманов Сергей Александрович, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»», кафедра «Высокоэффективные технологии обработки», главный научный сотрудник;

Мухачева Татьяна Леонидовна, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Костромской государственный университет», кафедра «Общая и теоретическая физика», доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева», г. Рыбинск, в своем положительном отзыве, подписанном Шатульским А.А., заведующим кафедрой «Материаловедение, литье и сварка» и утвержденном Сутягиным А.Н., первым проректором - проректором по науке, кандидатом технических наук, доцентом, указала, что диссертационная работа соответствует требованиям пп. 9-14 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденном Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. «Материаловедение» (технические науки).

Соискатель имеет 27 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 15 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Малютин К.В. Исследование причин образования трещин в наплавленном слое стали 08X14H5M2ДЛ при аргонодуговой наплавке сплавом X25H10B8. / К.В. Малютин, В.В. Овчинников. // Электрометаллургия. 2018. – №12. – С.10–22.

2. Малютин К.В. Влияние дефектов на долговечность износостойких покрытий, выполненных аргонодуговой наплавкой на сталь ВНЛ-3. / К.В. Малютин, В.В. Овчинников. // Заготовительные производства в машиностроении. 2018. – Т. 16. – № 9. – С. 391-396.

3. Малютин К.В. Изнашивание образцов стали 08X14H5M2ДЛ после аргонодуговой наплавки сплавом X25H10B8. / К.В. Малютин, В.В. Овчинников. // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2021. – (17) – №7. – С.318–324. DOI: 10.36652/1813-1336-2021-17-7-318-324.

4. Малютин К.В. Исследование влияния основных параметров процесса лазерной порошковой наплавки стали 08X14H5M2ДЛ на формирование нанесенных валиков. / К.В. Малютин, В.В. Овчинников. // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2021. – (17) – №12. – С.540–546. DOI: 10.36652/1813-1336-2021-17-12-540-546.

Malyutin K.V. Study of the Influence of the Main Parameters of the Laser Powder Cladding Process of 08Kh14N5M2DL Steel on the Formation of Deposited Beads. // K.V. Malyutin, V.V. Ovchinnikov. // Inorganic Materials: Applied Research, 2025, Vol. 16, No. 1, pp. 217–223. DOI: 10.1134/S2075113324701569.

5. Овчинников В.В. Лазерная газопорошковая наплавка со сканированием луча. / В.В. Овчинников, В.В. Порошин, И.А. Зябрев, К.В. Малютин. // Заготовительные производства в машиностроении. 2023. – (21) – №12. – 536–541. DOI: 10.36652/1684-1107-2023-21-12-536-541.

6. Малютин К.В. Износостойкость наплавленного слоя сплавом X25H10B8 на стали 08X14H5M2ДЛ при повышенных температурах. / К.В. Малютин, В.В. Овчинников. // Упрочняющие технологии и покрытия. 2023. – (19) – №12. – С.531–537. DOI: 10.36652/1813-1336-2023-19-12-531-537.

Ovchinnikov V.V. Wear Resistance of 08Kh14N5M2DL Steel Grade Having Deposited Kh25N10V8 Alloy Layer at Elevated Temperatures. / V.V. Ovchinnikov,

K.V. Malyutin. // Inorganic Materials: Applied Research, 2024, Vol. 15, No. 4, pp. 1131–1137. DOI: 10.1134/S2075113324700709.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных Мажутиным К.В. работах.

На автореферат поступило 6 отзывов: от ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» за подписью д.т.н. профессора Агеевой Е.В.; от ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственного университета» за подписью технического директора, к.т.н. Бахматова П.В.; от ООО «Инженерно-Технического Центра Лазерных Технологий» за подписью генерального директора Киселева В.Е.; от ФГУП «ВИАМ» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» за подписью к.т.н. зам. начальника научно-исследовательского отделения «Технологии порошковой металлургии, аддитивного производства, сварки, защитных и специальных высокотемпературных покрытий и материалов» Свиридова А.В.; от ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет» им. Февзи Якубова за подписью к.т.н., доцента Ягьяева Э.Э.; от ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» за подписью д.т.н., доцента Егорова М.С.

Все отзывы положительные, в них отражена научная новизна, актуальность и практическая значимость работы, некоторые отзывы содержат замечания, например:

- в автореферате эффект добавки буры изложен без анализа ее металлургического воздействия на фазовый состав покрытия;

- автор отмечает, что при лазерной порошковой наплавке температура тела башмака не превышает 85–90°C. Означает ли это, что предложенная технология полностью исключает необходимость предварительного подогрева детали и последующего высокого отпуска, которые были обязательны при ручной технологии?

- в качестве замечания можно отметить отсутствие исследования влияния выбора различных стратегий наплавки, а также исследование влияния различных

термических циклов, возникающих в процессе наплавки, на итоговые свойства наплавленных изделий. Также приведенный объем данных о режиме наплавки недостаточен.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области данной диссертационной работы, подтвержденной наличием у них соответствующих публикаций, а также их согласием.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

доказано, что введение в порошок для лазерной газопорошковой наплавки буры в количестве 12–17 мас. % в 3 – 4 раза снижает шероховатость поверхности наплавленного слоя без существенного уменьшения износостойкости и твердости.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что повысить в 3-4 раза долговечность при циклических нагрузках подложки из стали ВНЛ-3 с износостойким слоем из сплава X25H10B8 возможно заменой ручного аргонодугового метода наплавки на лазерную газопорошковую;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования структуры и механических свойств материалов, в том числе: методики металлографического и рентгеноструктурного анализа, статических и циклических испытаний;

изложены результаты экспериментальных исследований микроструктуры слоев при газопорошковой лазерной наплавке;

изучено влияние перекрытия соседних слоев при лазерной порошковой наплавке на их химический состав: наплавленные слои с перекрытием $k = 0,35$ в верхней части наплавки и в её центре содержат 66,5 мас. % железа, с перекрытием $k = 0,5 - 62,8$ мас. % Fe, с перекрытием $k = 0,72 - 58,9$ мас. % Fe.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и опробованы в ООО «Инновационные технологии» технологические параметры и режимы широкополосной лазерной газопорошковой наплавки со сканированием луча при нанесении упрочненного износостойкого

покрытия на опытную партию башмаков посадочного устройства из стали ВНЛ-3. Стендовые испытания, выполненные совместно с ЗАО «Навигатор сервис» на испытательной базе ОАК, показали, что использование разработанной технологии позволило в 1,4 – 1,5 раза повысить износостойкость рабочих поверхностей башмаков и снизить процент бракованных изделий с 60 до 2%.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании с применением современных методов исследования, показана воспроизводимость результатов измерения механических свойств; обработка результатов проводилась с использованием методов математической статистики, результаты проведенных экспериментов коррелируют с ранее полученным результатами отечественных и зарубежных исследований;

базируется на анализе практики и обобщении передового опыта влияния соотношения основных параметров режимов лазерной газопорошковой наплавки на микроструктуру и механические свойства наплавленных слоев;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном и активном участии в формировании цели и задач исследования, в проведении теоретических и экспериментальных исследований, анализе и обработке полученных результатов, их обобщении, формулировке рекомендаций и выводов по диссертации, в подготовке основных публикаций по теме диссертации, личном участии автора в апробации результатов исследования.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

– При анализе содержания водорода в наплавленном металле у Вас данные представлены в единицах $\text{см}^3/100 \text{ г}$ металла и в ppm? Как они соотносятся между собой?

– введение буры в наплавляемый порошок приводит к некоторому сокращению твердости при получении ровной поверхности наплавки. Оказывает ли бура какое-либо еще положительное влияние на наплавленный слой?

– было бы целесообразным привести данные по содержанию водорода в наплавленном слое при лазерной наплавке.

Соискатель Малютин К.В. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

– единица измерения содержания водорода в металле $\text{см}^3/100 \text{ г}$ металла показывает какой объем водорода содержится в 100 граммах металла. Ppm – это массовое отношение, означающее количество частиц водорода на миллион частиц смеси водорода с металлом. 1 ppm эквивалентен объему приблизительно $1,12 \text{ см}^3$ водорода на 100 грамм металла.

– введение буры оказывает комплексное воздействие на физико-механические характеристики наплавленного слоя. Помимо некоторого снижения твердости и обеспечения гладкой поверхности наплавленного слоя бура повышает смачиваемость и растекаемость наплавляемого металла по поверхности подложки; формирует защитный слой, который препятствует проникновению водорода в наплавленный металл; регулирует в определенных пределах химический состав наплавленного слоя; способствует формированию гомогенной мелкозернистой структуры наплавленного металла.

– содержание диффузионно-подвижного водорода в наплавленном металле составляет $0,87\text{--}0,9 \text{ см}^3/100 \text{ г}$ при ручной аргодуговой наплавке. Содержание общего водорода (определенного методом плавления) весьма велико $9,0 \text{ см}^3/100 \text{ г}$. В случае широкополосной газопорошковой наплавки содержание диффузионно-подвижного водорода в наплавленном слое снижается более, чем в 7–8 раз.

На заседании 18 декабря 2025 года диссертационный совет принял решение за новые научно-обоснованные технические и технологические решения по разработке режимов широкополосной лазерной газопорошковой наплавки износостойкого покрытия из сплава X25H10B8 на подложку из стали ВНЛ-3,

имеющие существенное значение для развития страны, присудить Малютину К.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 8 докторов наук по специальности 2.6.17. «Материаловедение» (технические науки), участвовавших в заседании; из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



Мамонов Андрей Михайлович

Ученый секретарь
диссертационного совета



Скворцова Светлана Владимировна

18 декабря 2025 года

Проректор по научной работе



Иванов Андрей Владимирович