

Отзыв на автореферат диссертации  
Малютина Константина Викторовича  
«Повышение износостойкости наплавленного слоя деталей из стали ВНЛ-3 в условиях  
высокотемпературного нагрева»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 2.6.17 Материаловедение (технические науки)

Исследование посвящено решению важной научно-технической задачи — повышению износостойкости функциональных покрытий деталей авиационной техники, эксплуатируемых при высокотемпературном нагреве и интенсивном трении. Объектом являются башмаки посадочных устройств из стали ВНЛ-3, рабочая поверхность которых нагревается до 800–950 °С. Существующая ручная аргонодуговая наплавка характеризуется низкой производительностью, высокой долей брака (до 60%) и образованием трещин в покрытии. Актуальность обусловлена необходимостью разработки автоматизированной технологии нанесения износостойких покрытий с использованием концентрированных источников энергии.

Научная новизна: Установлено, что трещины в наплавленном слое из сплава Х25Н10В8 образуются при остывании в интервале 320–450 °С вследствие растягивающих напряжений (500–550 МПа) и обогащения водородом. Показано, что лазерная газопорошковая наплавка снижает долговечность подложки лишь в 2–3 раза, тогда как ручная наплавка — в 9–10 раз. Определено, что введение буры (12–17 мас. %) в порошок для лазерной наплавки позволяет в 3–4 раза снизить шероховатость при сохранении твердости и износостойкости.

Теоретическая и практическая значимость: Теоретически работа устанавливает закономерности влияния параметров лазерной газопорошковой наплавки на структуру и свойства покрытий. Практически разработаны оптимальные технологические режимы наплавки (скорость 9,5–11,0 мм/с, мощность 2500 Вт, расход 8 г/мин), обеспечивающие производительность в 7–8 раз выше существующей технологии, снижение брака до 2% и повышение долговечности в 1,4–1,5 раза. Технология внедрена в производство при выполнении Государственного контракта и используется в учебном процессе подготовки бакалавров.

Результаты представлены на девяти научных конференциях, включая международные форумы. Опубликовано 15 научных работ, из них 6 статей в журналах Перечня ВАК РФ.

Хотя работа выполнена на высоком уровне, можно выделить несколько несущественных замечаний:

1. Работу бы украсило представление статистических данных по усталостным испытаниям. На странице 11 в таблице 1 количество образцов в группах варьируется от 3 до 5 (вариант Б — только 3 образца). Было бы лучше, если бы приведены средние значения с указанием стандартного отклонения для каждой группы. Это позволило бы оценить надёжность выводов о том, что ручная наплавка снижает долговечность в 9–10 раз, а лазерная — в 2–3 раза.

2. Работу бы дополнили количественные данные о прочности адгезии покрытия. На странице 15 указано только качественно, что граница подложки и покрытия «без отслоений», однако отсутствуют количественные результаты методом царапания или отслаивания. Это особенно важно для авиационного применения.

Отмеченные замечания носят частный характер и не снижают высокой научной и практической ценности работы.

По объему исследований, актуальности, научной и практической значимости диссертационная работа «Повышение износостойкости наплавленного слоя деталей из стали ВНЛ-3 в условиях высокотемпературного нагрева» соответствует требованиям п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к диссертациям, представляемых на соискание ученых степеней, а её автор, Малютин Константин Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

#### Данные о рецензентах

Проректор по научной и инновационной деятельности,  
заведующий кафедрой механики и машиностроения,  
доктор технических наук (01.04.07 – физика  
конденсированного состояния), профессор,  
тел. 8(3843)742016, e-mail: konovalov@sibsiu.ru

26.11.2025



Коновалов Сергей Валерьевич

Младший научный сотрудник управления научных  
исследований,  
e-mail: shubert\_av@sibsiu.ru

26.11.2025



Шуберт Анна Владиславовна

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»  
Российская Федерация, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ,  
г. Новокузнецк, Центральный район, ул. Кирова, здание 42.

Даем свое согласие на обработку персональных данных и включение их в аттестационное дело  
Малютина Константина Викторовича

Подписи С.В. Коновалова и А.В. Шуберт удостоверяю  
Начальник ОК ФГБОУ ВО «СибГИУ»



Миронова  
Татьяна Анатольевна