

## СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

**Диссертационный совет:** Д 212.125.15

**Соискатель:** Есипов Роман Сергеевич

**Тема диссертации:** «Разработка технологии низкотемпературного ионного азотирования сталей 12X18H10T и 13X11H2B2MФ-Ш с ультрамелкозернистой структурой» выполнена на кафедре «Технология машиностроения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет».

**Специальность:** 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

**Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:** на заседании 19 декабря 2019 года, протокол № 99/19, 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 **Есипову Роману Сергеевичу** ученую степень кандидата технических наук

### **Присутствовали:**

Бецофен С.Я. – заместитель председателя диссертационного совета;

Скворцова С.В. – ученый секретарь диссертационного совета;

Члены диссертационного совета:

Бабаевский П.Г., Егорова Ю.Б., Коллеров М.Ю., Конкевич В.Ю., Крит Б.Л.,

Лозован А.А., Мамонов А.М., Моисеев В.С., Никитина Е.В., Осинцев О.Е.,

Петров Л.М., Серов М.М., Терентьева В.С., Шефтель Е.Н., Шляпин С.Д.,

Шляпин А.Д., Эпельфельд А.В.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



С.В. Скворцова

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
**ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 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 19 декабря 2019 года № 99/19

О присуждении Есипову Роману Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка технологии низкотемпературного ионного азотирования сталей 12Х18Н10Т и 13Х11Н2В2МФ-Ш с ультрамелкозернистой структурой» по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» принята к защите 10 октября 2019 г., протокол № 87/19 диссертационным советом 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 22.02.2017г.

Соискатель Есипов Роман Сергеевич, 1993 года рождения, в 2018 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет», в 2018 году поступил в очную аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение» по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения, работает инженером в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования

«Уфимский государственный авиационный технический университет»  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Технология машиностроения»  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Уфимский государственный авиационный технический университет»  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук Хусаинов Юлдаш  
Гамирович, федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический  
университет», кафедра «Технология машиностроения», доцент;

Официальные оппоненты:

Макаров Алексей Викторович доктор технических наук, федеральное  
государственное бюджетное учреждение науки «Институт физики металлов  
имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук», отдел  
материаловедения, заведующий отделом;

Малахов Александр Юрьевич, кандидат технических наук, федеральное  
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский автомобильно-дорожный институт», кафедра «Технологии  
конструкционных материалов», доцент,  
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения  
Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск, в своем  
положительном отзыве, подписанном Тюменцевым А.Н., доктором физико-  
математических наук, профессором, заведующим лабораторией физики  
структурных превращений, и утвержденном доктором технических наук,  
директором Колубаевым Е.А. указала, что по научному уровню, полученным  
результатам, содержанию и оформлению диссертационная работа  
соответствует требованиям п.п. 9 – 14 Положения о присуждении учёных  
степеней в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г.

№ 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 18 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Хусаинов, Ю.Г. Низкотемпературное ионное азотирование конструкционных сталей 13X11H2B2MФ-Ш и 12X18H10T с ультрамелкозернистой структурой / Хусаинов Ю.Г., Рамазанов К.Н., Есипов Р.С. // Упрочняющие технологии и покрытия. 2017. №10. С. 459-464.

2. Хусаинов, Ю.Г. Влияние водорода на процесс ионного азотирования аустенитной стали 12X18H10T / Хусаинов Ю.Г., Рамазанов К.Н., Есипов Р.С., Исяндавлетова Г.Б. // Вестник УГАТУ. 2017. № 2. С. 24-29.

3. Хусаинов, Ю.Г. Определение и прогнозирование температуры нагрева изделия в процессе ионно-плазменного азотирования / Хусаинов Ю.Г., Лапицкий Д.Р., Есипов Р.С. // Вестник УГАТУ. 2018. № 1. С. 29-35.

4. Есипов, Р.С. Низкотемпературное ионное азотирование конструкционных высоколегированных сталей аустенитного и мартенситного классов с ультрамелкозернистой структурой / Есипов Р.С., Исламгалиев Р.К., Хусаинов Ю.Г., Никитина М.А., Рамазанов К.Н. // Вестник УГАТУ. 2019. № 2. С. 26-32.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных Есиповым Р.С. работах.

На автореферат поступило 10 отзывов: от ФГБУН Института сильноточной электроники СО РАН за подписью заведующего лабораторией пучково-плазменной инженерии поверхности, к.т.н., Денисова В.В.; от Набережночелнинского института (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», за подписью профессора кафедры высокоэнергетические процессы и агрегаты, д.т.н., Звезда В.В.; от ФГБОУ

ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», за подписью профессора кафедры технологии металлургии и литейных процессов, д.т.н., Емелюшина А.Н., от ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» за подписью заведующего кафедрой электронные технологий в машиностроении, д.т.н., профессора Панфилова Ю.В., от ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» за подписью заведующего кафедрой информационных технологий, д.т.н., доцента Колоденковой А.Е., от ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина» за подписью заведующего кафедрой материаловедения и биомедицинской инженерии, д.т.н. Фомина А.А.; от ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет» за подписью заведующего кафедрой естественнонаучных дисциплин, д.ф.-м.н., профессора Громова В.Е.; ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» за подписью заведующего кафедрой минералогии и геохимии, д.ф.-м.н., профессора Лычагина Д.В.; от ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» за подписью к.т.н., доцента Ваулиной О.Ю.; от ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» за подписью профессора кафедры технологии металлов, д.т.н. Потехина Б.А.

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

- в автореферате отсутствуют сведения о том насколько результаты исследования износостойкости на трибометре Nanovea коррелируют с результатами исследования износостойкости другими методами;

- автором выявлено, что «при увеличении содержания аргона от 10 до 70 % происходит увеличение температуры катода по экспоненциальной зависимости, при этом напряжение между электродами уменьшается прямолинейно». Однако при исследовании процессов нагрева подложки

необходимо учитывать не только характер изменения напряжения, но и параметры потока нейтральных и заряженных частиц, падающих на поверхность подложки. Каким образом изменение содержания аргона в рабочей смеси влияет на величину потоков заряженных и нейтральных частиц?

- на рис. 8 представлены данные по износостойкости сталей с разной структурой. Однако нет данных, характеризующих влияние азотирования на износостойкость сталей с крупнозернистой структурой, или отсутствует сравнительная оценка с известными данными, полученными другими авторами.

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:

разработана математическая модель зависимости температуры нагрева подложки-катода от параметров ионного азотирования: напряжения между электродами, давления и химического состава рабочей газовой среды;

доказано, что состав рабочей газовой среды и напряжение между электродами оказывают влияние на температуру нагрева подложки-катода при обработке в тлеющем разряде: при увеличении содержания аргона от 10 до 70 % происходит увеличение температуры катода по экспоненциальной зависимости, при этом напряжение между электродами уменьшается прямолинейно;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что скорость диффузионного роста упрочненного слоя при низкотемпературном ионном азотировании зависит от структурного состояния сталей 12X18H10T и 13X11H2B2MФ-Ш. Установлено, что создание в сталях ультрамелкозернистой структуры позволяет в 2-2,5 раза увеличить глубину диффузионного слоя при низкотемпературном (450°C) ионном азотировании.

Применительно к проблематике диссертации результативно использован

комплекс существующих базовых методов исследования структуры и механических свойств материалов, в том числе: экспериментальные методики металлографического и рентгеноструктурного анализа, измерения микротвердости, исследование трибологических свойств поверхности;

изложены температурно-концентрационные условия проведения ионного азотирования сталей с ультрамелкозернистой структурой для формирования упроченного слоя толщиной 70-100 мкм с сохранением прочностных свойств основы;

изучено влияние состава рабочей газовой среды, содержащей водород, на формирование структуры, изменение микротвердости и скорости роста упроченного слоя. Установлено, что максимальное увеличение скорости роста упроченного слоя достигается при содержании в рабочем газе 25 %водорода;

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

Разработан и внедрен в ООО Научно-производственной фирме «Пакер» технологический процесс низкотемпературного ионного азотирования деталей из стали аустенитного класса, который позволил существенно повысить эксплуатационные свойства и в 2 раза увеличить их ресурс работы;

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

для экспериментальных работ результаты получены на современном исследовательском оборудовании, использован комплекс взаимодополняющих методов структурных исследований и математическая обработка полученных результатов. Обоснованность теоретических выводов подтверждена экспериментальными данными, полученными лично соискателем;

идея основана на глубоком и всестороннем анализе методов и способ повышения износостойкости поверхности металлов и сплавов, подвергнутых предварительной деформационной обработке.

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 выводов, в подготовке основных публикаций по теме диссертации, личном участии автора в апробации результатов исследования.

На заседании 19 декабря 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Есипову Р.С. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя  
диссертационного совета



Бецофен Сергей Яковлевич

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Скворцова Светлана Владимировна

19 декабря 2019 года

И.о.начальника отдела УДС МАИ

Т.А. Анкина

