

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.252.04,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РФ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 7 июня 2022 г. протокол № 17
о присуждении Кузнецову Роману Вадимовичу степени
кандидата технических наук

О присуждении Кузнецову Роману Вадимовичу, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Структурно-фазовые состояния, дефектная субструктура и свойства длиномерных рельсов после экстремально длительной эксплуатации» по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния, принята к защите 01.04.2022 г., протокол № 7 диссертационным советом Д 212.252.04 на базе ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство науки и высшего образования РФ, 654007, РФ, Кемеровская обл. – Кузбасс, г. Новокузнецк, Центральный район, ул. Кирова, 42, приказ № 1060-398 от 21.05.2010 г.

Соискатель Кузнецов Роман Вадимович 1981 года рождения, в 2004 г. окончил ГОУ ВО «Кемеровский государственный университет» по специальности «Юриспруденция». В 2018 г. прошел специальную подготовку «Визуальный и измерительный контроль» в ООО «Кузбасский региональный инженерный консультационный центр» и «Ультразвуковой контроль» в ООО «Кузбасский региональный инженерный консультационный центр». В 2022 году прошел профессиональную переподготовку специалистов «Неразрушающий контроль качества в черной металлургии» в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет».

Работает начальником технического отдела АО «Железнодорожник». Является соискателем кафедры естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство науки и высшего образования РФ с 2021 г.

Диссертация выполнена на кафедре естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство науки и высшего образования РФ.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Громов Виктор Евгеньевич, заведующий кафедрой естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет».

Официальные оппоненты:

Астафурова Елена Геннадьевна – доктор физико-математических наук, доцент, заведующая лабораторией физики иерархических структур в металлах и сплавах ФГБНУ «Институт физики прочности и материаловедения СО РАН»;

Никоненко Елена Леонидовна – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики, химии и теоретической механики ФГБОУ ВО «Томский архитектурно-строительный университет», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И.П. Бардина», г. Москва

в своем положительном заключении, подписанном заместителем председателя научно-технического совета Научного центра металловедения и физики металлов ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником Ковалевым Анатолием Ивановичем и ученым секретарем кандидатом физико-математических наук Филипповой Варварой Петровной и утвержденном генеральным директором, кандидатом экономических наук Семёновым Виктором Владимировичем, указала, что диссертация Кузнецова Р.В. удовлетворяет требованиям пунктов 9 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная задача выявления физических механизмов упрочнения и установления закономерностей формирования структуры, фазового состава, дислокационной субструктуры, механических свойств по центральной оси и радиусу скругления выкружки головки длинномерных рельсов после экстремально длительной эксплуатации (пропущенный тоннаж 1770 млн т), имеющая важное значение для физики конденсированного состояния. Она соответствует паспорту специальности 01.04.07 – Физика

конденсированного состояния (п. 1 «Теоретическое и экспериментальное изучение физической природы свойств металлов и их сплавов, неорганических и органических соединений, диэлектриков и в том числе материалов световодов как в твердом, так и в аморфном состоянии в зависимости от их химического, изотопного состава, температуры и давления» и п. 7 «Технические и технологические приложения физики конденсированного состояния») и п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе 10 статей в журналах, входящих в Перечень, рекомендованный ВАК для публикации результатов диссертационных исследований, 2 статьи, проиндексированные в международной базе данных Scopus, одну монографию, остальные – труды всероссийских и международных конференций и других научных мероприятий. В публикациях отражены основные научные результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1) Кузнецов Р.В. Структурно-фазовое состояние и упрочнение рельсов после экстремально длительной эксплуатации / Р.В. Кузнецов, В.Е. Громов, Ю.Ф. Иванов, Ю.А. Рубанникова, В.Е. Кормышев, А.А. Юрьев, Н.А. Попова // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. - 2021. - Т. 18. - № 3. - С. 328-337 (0,3/0,5 печ.л.); 2) Громов В.Е. Деформационное преобразование структуры и фазового состава поверхности рельсов при сверхдлительной эксплуатации / В.Е. Громов, Ю.Ф. Иванов, Р.В. Кузнецов, А.М. Глезер, Ю.А. Шлярова, О.А. Перегудов // Деформация и разрушение материалов. - 2022. - № 1. - С. 35-39 (0,25/0,5 печ.л.); 3) Иванов Ю.Ф. Структура рельсов после экстремально длительной эксплуатации / Ю.Ф. Иванов, В.Е. Громов, Р.В. Кузнецов, Ю.А. Шлярова, А.А. Юрьев, В.Е. Кормышев // Известия вузов. Физика. - 2022. - № 3. - С. 160-165 (0,3/0,3 печ.л.); 4) Григорович К.В. Формирование тонкой структуры перлитной стали при сверхдлительной пластической деформации / К.В. Григорович, В.Е. Громов, Р.В. Кузнецов, Ю.Ф. Иванов, Ю.А. Шлярова // Доклады Российской академии наук. Физика, технические науки. - 2022. - Т. 503. - С. 8-12 (0,4/0,4 печ.л.).

На автореферат и диссертацию поступил 18 отзывов Все отзывы положительные, отмечена новизна, научно-практическая значимость работы.

Отзывы без замечаний: 1) д.т.н., доцента, профессора кафедры материаловедения в машиностроении ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» Никулиной Аэлиты Александровны; 2) д.ф.-м.н., профессора Национального исследовательского Томского государственного университета Потеева Александра Ивановича; 3)

заслуженного работника высшей школы РФ, д.т.н., профессора, профессора кафедры сопротивления материалов ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» Багмутова Вячеслава Петровича и д.т.н., доцента, заведующего кафедрой сопротивления материалов ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» Захарова Игоря Николаевича; 4) д.ф.-м.н., профессора, главного научного сотрудника кафедры обработки металлов давлением ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» Прокошкина Сергея Дмитриевича; 5) д.ф.-м.н., начальника и профессора отделения лазерных и плазменных технологий ИАТЭ «НИЯУ МИФИ» Степанова Владимира Александровича.

Отзывы с замечаниями: 1) д.т.н., профессора, профессора кафедры технологии металлургии и литейных процессов ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» Емелюшина Алексея Николаевича: 1. В п. 1 научной новизны не отмечено, какие именно новые знания были получены в работе? 2. В п. 3 и 4 нет пояснения в чем именно заключаются количественные оценки механизмов упрочнения: перераспределения карбидов фазы и атомов углерода. 2) д.т.н., профессора, Заслуженного деятеля науки РФ, заведующего кафедрой «Приборы и методы измерения, контроля, диагностики» ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет» Муравьева Виталия Васильевича: 1 Из п.п. 3 – 5 научной новизны неясно, в чем их суть и отличие от известных исследований. 2 п.п. 1-6 положений, вынесенных на защиту, не содержат информации о том, к чему привели достигнутые результаты, как они повлияли на обеспечение прочности, надежности рельсов в эксплуатации. 3) д.т.н., доцента, профессора кафедры «Материаловедение и обработка материалов» Политехнического института ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» Носкова Федора Михайловича: в автореферате не отражены методики определения плотности дислокаций; 4) д.т.н., профессора, главного научного сотрудника «Управления научно-исследовательской деятельностью» ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» Муравьева Василия Илларионовича: 1. На рисунке 9 автореферата для экспериментальных точек не указаны доверительные интервалы, что не позволяет судить о достоверности вывода о значимых различиях в изменении характеристик плотности дислокаций по глубине на разных участках рабочей поверхности рельса; 5) д.ф.-м.н., профессора, директора научно-исследовательского института прогрессивных технологий, профессора кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика» ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» Мерсона Дмитрия Львовича: 1. Было бы желательно в описании третьей главы, посвященной локализации пластической деформации при воздействии электрического тока, привести данные инфракрасной термографии. Это существенно усилило бы качество работы; 6) д.ф.-м.н., профессора, заслуженного деятеля науки РФ, профессора кафедры теоретической и экспериментальной физики ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина» Федорова Виктора Александровича: 1. В главе 2 автор приводит четыре способа измерения твердости. Из них два вида – это

микротвердость. В связи с чем это необходимо? В автореферате нет сведений об использовании твердости по Бринеллю. 2. На стр.16 автор говорит о «формировании множественных микро и макротрещин в головке рельсов». На каких этапах они появляются и какова их роль в автореферате не обсуждается; 7) д.т.н., профессора, главного научного сотрудника Научного Центра «Рельсы, сварка, транспортное материаловедение» АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» Шура Евгения Авелевича: 1. При большом объеме экспериментальных данных, результаты в автореферате приведены в сравнении с зависимостями после пропущенного тоннажа. 2. Изучая динамику физических процессов изменения структуры, фазового состава, дислокационной субструктуры, перераспределения карбидной фазы и углерода в поверхностных слоях головок, дифференцированных термоупрочненных рельсах в процессе эксплуатации, автор не связал их с трещинообразованием, которое лимитирует ресурс рельсов; 8) д.т.н., профессора отделения контроля и диагностики ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Гынгазова Сергея Анатольевича: 1. В тексте автореферата не аргументирован выбор пропущенного тоннажа 1770 млн. тонн; 9) д.т.н., профессора, главного научного сотрудника ФГБУН «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук» Столярова Владимира Владимировича: 1. График (рис. 10) построен по трем точкам, число которых явно недостаточно. Не указаны также границы доверительных интервалов 2. 2 Повлияли ли и как результаты исследования на повышение долговечности рельсов? 3 Оценка общей деформации рельсов в тоннаже не является физическим параметром; 10) д.т.н., доцента, и.о. президента Академии наук Республики Башкортостан Рамазанова Камиля Нуруллаевича: 1. В автореферате не приведены результаты оптического изучения микроструктуры; 11) д.т.н., доцента, директора ГНУ «Институт технической акустики Национальной академии наук Беларуси» Рубаника Василия Васильевича; 1. При оценке суммарного предела текучести автор использует аддитивное сложение механизмов упрочнения, считая их действия независимыми; 12) д.ф.-м.н., старшего научного сотрудника, заведующего лабораторией поверхностей раздела в металлах ФГБУН «Институт физики твердого тела им. Ю.А. Осипяна Российской Академии наук» Страумала Бориса Борисовича: 1. Некорректность выражения «аддитивный предел текучести», как и применённый автором способ его получения. Различные вклады в упрочнение металла головки рельсов, исследованные автором, не являются аддитивными, они конечно же взаимосвязаны; 13) д.т.н., профессора, академика РАН, заведующего лабораторией диагностики материалов Института металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН Григоровича Константина Всеволодовича: 1. В работе представлены полученные автором экспериментальные данные по структурно-фазовым состояниям и свойствам металла рельсов, прошедших длительную эксплуатацию (пропущенный тоннаж 1770 млн. тонн брутто). Однако в работе не приведено сравнение с аналогичными свойствами металла рельсов в исходном состоянии и свойствами металла после меньшего пропущенного тоннажа. 2. Приведенные в автореферате

результаты сравнительного анализа типов структуры в слоях металла рельсов (рис. 7), зависимостей скалярной и избыточной плотности дислокаций (рис. 9) не сопровождаются информацией о точности соответствующих измерений и величинах интервала неопределенности, что затрудняет оценку достоверности результатов и значимости полученных различий.

В отзывах отмечены актуальность, большой объем проведенной научной работы, значимость полученных результатов. Отмечается, что замечания не снижают общего положительного впечатления о работе.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью, научной квалификацией, достижениями в области исследований методами современного физического материаловедения влияния различных факторов на формирование структурно-фазовых состояний, дефектной субструктуры и свойств сталей различных структурных классов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная концепция анализа эволюции структурно-фазовых состояний и механических свойств 100-метровых дифференцированно закаленных рельсов после пропущенного тоннажа 1770 млн т, позволившая выявить качественно новые закономерности образования и эволюции структуры, фазового состава, дефектной субструктуры, механических свойств и природу упрочнения на различных расстояниях по центральной оси и по радиусу скругления выкружки в головке рельсов;

предложена оригинальная научная гипотеза сложного многофакторного характера накопления повреждений и изменения механических свойств по центральной оси и радиусу скругления выкружки головки длинномерных дифференцированно закаленных рельсов после экстремально длительной эксплуатации (пропущенный тоннаж 1770 млн т брутто);

доказана перспективность использования разработанной научной идеи анализа структурно-фазовых состояний и механических свойств длинномерных дифференцированно закаленных рельсов при экстремально длительной эксплуатации для количественной оценки механизмов деформационного упрочнения и суммарного предела текучести в головке рельсов по разным направлениям, корректировки режимов дифференцированной закалки и контроля технического состояния рельсов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение представлений о формировании структуры, фазового состава, дефектной субструктуры и механических свойств в головке 100-метровых дифференцированно закаленных

рельсов по центральной оси и по радиусу скругления выкружки после экстремально длительной эксплуатации;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс взаимодополняющих методов современного физического материаловедения для изучения структурно-фазовых состояний, дефектной субструктуры и свойств рельсов;

изложены доказательства физической природы упрочнения поверхности длинномерных дифференцированно закаленных рельсов по центральной оси и по радиусу скругления выкружки после экстремально длительной эксплуатации; *раскрыты* представления о процессах эволюции структурно-фазовых состояний, дефектной субструктуры и механических свойств головки рельсов по центральной оси и по радиусу скругления выкружки после 1770 млн т брутто пропущенного тоннажа;

изучен комплексный характер формирования и эволюции структурно-фазовых состояний, дефектной субструктуры и механических свойств стали длинномерных дифференцированно закаленных рельсов после экстремально длительной эксплуатации.

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

разработаны и внедрены с ожидаемым суммарным экономическим эффектом 3,25 млн рублей результаты работы, использованные для сравнительного анализа с соответствующими параметрами 100-метровых дифференцированно закаленных рельсов в исходном состоянии и корректировки режимов дифференцированной закалки; для сокращения сроков регламентных работ по проверке состояния поверхностного слоя; научные результаты диссертационной работы использованы в образовательной сфере при подготовке бакалавров и магистрантов, обучающихся по специальности 22.03.01 – «Материаловедение и технологии материалов» (профиль «Наноматериалы и нанотехнологии») и аспирантов по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния;

определены перспективы практического использования выявленных закономерностей эволюции структурно-фазовых состояний и свойств при экстремально длительной эксплуатации для корректировки режимов дифференцированной закалки 100-метровых рельсов и сокращения сроков регламентных работ по проверке состояния поверхностного слоя;

создана совокупность практических рекомендаций по использованию установленных закономерностей для корректировки режимов

дифференцированной закалки 100-метровых рельсов и сокращения сроков регламентных работ по проверке состояния поверхностного слоя рельсов в процессе экстремально длительной эксплуатации;
представлены методические рекомендации по практическому использованию полученных результатов в промышленности.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:
для экспериментальных исследований применяется комплекс стандартных и современных методов исследований, результаты получены на сертифицированном оборудовании и имеют хорошую воспроизводимость;
теория упрочнения поверхностных слоев головки рельсов при экстремально длительной эксплуатации построена на известных данных о пластических и прочностных свойствах материалов, механизмах их изменения, опирается на известные достижения физики конденсированного состояния, физического материаловедения, хорошо согласуется с известными опубликованными экспериментальными данными других исследователей;
идея базируется на сравнительном анализе и обобщении данных о параметрах структуры, фазового состава, дефектной субструктуры и механических свойств длинномерных дифференцированно закаленных рельсов по центральной оси и по радиусу скругления выкружки головки рельсов после экстремально длительной эксплуатации.
использованы сравнения оригинальных авторских экспериментальных данных и результатов, полученных ранее по рассматриваемой тематике диссертации;
установлена качественная и количественная согласованность авторских результатов с результатами, представленными в независимых отечественных и зарубежных источниках по данной тематике, в тех случаях, когда такое сравнение является обоснованным;
использованы современные методики сбора и обработки исходной информации с обоснованием подбора объектов наблюдения и измерения.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач исследования, планировании и проведении экспериментов, обработке и анализе результатов исследований методами современного физического материаловедения, сопоставлении полученных данных с результатами других авторов, написании статей и тезисов докладов, формулировании основных выводов.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: о необходимости сократить число положений, выносимых на защиту с 6 до 3, заменить слово «экстремально» на «максимально», более четко

сформулировать перспективы обобщения результатов по рельсам с разным пропущенным тоннажем.

Соискатель Кузнецов Р.В. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы, привел собственную аргументацию и согласился с критическими замечаниями, которые будут учтены в дальнейшей работе.

Представленная диссертация соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней». Она является научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача установления закономерностей формирования структуры, фазового состава, дислокационной субструктуры, механических свойств по центральной оси и по радиусу скругления выкружки головки длинномерных рельсов после экстремально длительной эксплуатации (пропущенный тоннаж 1770 млн т), имеющая важное значение для физики конденсированного состояния.

На заседании 7 июня 2022 года диссертационный совет принял решение присудить Кузнецову Р.В. ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи, имеющей важное значение для развития физики конденсированного состояния.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.07, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 14, против – 2, недействительных – 0.

Председатель
диссертационного совета
д.т.н., профессор



Темлянцев Михаил Викторович

Ученый секретарь
диссертационного совета
д.х.н., профессор

Горюшкин Владимир Федорович

07 июня 2022 года