

Заключение диссертационного совета Д 212.252.01

на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство образования и науки РФ по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 3 июля 2018 г. протокол № 137

О присуждении Полевому Егору Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка ресурсосберегающей технологии дифференцированной термической обработки длинномерных железнодорожных рельсов» по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов принята к защите 27 апреля 2018 г., протокол № 136 диссертационным советом Д 212.252.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации, 654007, Российская Федерация, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42, приказ № 105/нк от 11.09.2012 г.

Соискатель Полевой Егор Владимирович, 1982 года рождения, в 2005 г. окончил Сибирский государственный индустриальный университет, инженер-физик по специальности «Физика металлов». В 2013-2017 г. проходил обучение в аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет» по научной специальности 05.16.01 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов. В период подготовки диссертации успешно сочетал производственную и научно-исследовательскую деятельность, работая в АО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский Металлургический Комбинат» в 2013-2016 гг. в должности начальника бюро металловедения и термической обработки рельсового производства, с 2016 г. по настоящее время – в должности заместителя начальника технического отдела по научно-исследовательским работам и разработке нормативно-технической документации.

Диссертация выполнена на кафедре теплоэнергетики и экологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет».

Научный руководитель – гражданин, Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, Темлянец Михаил Викторович, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», профессор кафедры теплоэнергетики и экологии, проректор по научной работе и инновациям.

Официальные оппоненты:

Федин Владимир Михайлович, гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва, начальник научно-образовательного центра «Промышленные технологии и ресурсосбережение на транспорте».

Борц Алексей Игоревич, гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук, АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта», заместитель директора научного центра «Рельсы, сварка, транспортное материаловедение»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБУН «Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук», в своем положительном заключении, подписанном научным руководителем отдела материаловедения, академиком РАН, доктором технических наук Счастливым Вадимом Михайловичем, секретарем семинара лаборатории физического материаловедения, доктором технических наук Калетиной Юлией Владимировной и утвержденном заместителем директора по научной работе ИФМ, академиком РАН, Мушниковым Николаем Варфоломеевичем указала, что диссертация Полевого Е. В. соответствует критериям п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Полевой Егор Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Соискатель имеет 22 опубликованные работы по теме диссертации, в том числе 8 работ опубликовано в рецензируемых научных изданиях ВАК, а также в 4 статьях, в журналах входящих в базы данных Web of Science и Scopus. Общий объем опубликованных статей по теме диссертации – 6,875 п.л., авторский вклад – 4 п.л.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1) Полевой, Е. В. Разработка и промышленное освоение технологии дифференцированной термической обработки железнодорожных рельсов с использованием тепла

прокатного нагрева / Е. В. Полевой, Г. Н. Юнин, М. В. Темлянцев, // Известия высших учебных заведений. Чёрная металлургия – 2016. – Т.59 – №10. – С. 704-714. 2) Полевой, Е. В. Определение скорости охлаждения по сечению головки железнодорожных рельсов при термической обработки воздухом / Е. В. Полевой, М. В. Темлянцев, А. Ю. Сюсюкин // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2016. – Т. 59. – № 8. – С.543-546. 3) Полевой, Е. В. Влияние скорости охлаждения на формирование структуры рельсовой стали, микролегированной ванадием и ниобием / Е. В. Полевой, А. Б. Добужская, М. В. Темлянцев // Вестник пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. – 2016. – Т. 18. – № 4. – С.7 – 20. 4) Полевой, Е. В. Сравнительный анализ показателей качества рельсов ОАО «Новокузнецкий металлургический комбинат» и зарубежных производителей / Л. В. Корнева, Г. Н. Юнин, Н. А. Козырев, О. П. Атконова, Е. В. Полевой // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2010. – № 12. – С. 38 – 42. 5) Полевой, Е. В. Разработка технологии дифференцированной термической обработки рельсов / Е. В. Полевой, К. В. Волков, Е. П. Кузнецов, Е. Н. Чудов, А. М. Юнусов // Сталь. – 2014. – № 7. – С. 89 – 90. 6) Полевой, Е. В. Совершенствование технологии производства рельсов на ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» / Е. В. Полевой, К. В. Волков, А. В. Головатенко, О. П. Атконова, А. М. Юнусов // Проблемы черной металлургии и материаловедения. – 2013. – №4. – С. 26 – 28.

На автореферат поступило 8 отзывов, все отзывы положительные:

отзыв без замечаний: д.т.н., профессора, главного научного сотрудника кафедры «Обработка металлов давлением» НИТУ «МИСиС» Белова Николая Александровича;

отзывы с замечаниями: д.т.н., Академика Российской Академии наук, Действительного члена Российской и Международной инженерных академий, Академии инженерных наук РФ, д. т. н., профессора, лауреата государственных премий СССР и РФ, Правительства РФ, премии РАН им. И.П. Бардина, Заслуженного изобретателя РСФСР, заместителя генерального директора и научного руководителя ОАО «Уральский институт металлов» Смирнова Леонида Андреевича и заведующей лабораторией материаловедения и термической обработки металлов, к.т.н. Добужской Алины Борисовны (из автореферата не ясно проводилось ли исследование влияния параметров охлаждения на искривленность рельсов в процессе термической обработки и уровень остаточных напряжений в различных элементах профиля рельсов); д.т.н., профессора, заведующего кафедрой «Теоретические основы теплотехники» Бухмирова Вячеслава Викторовича и к.т.н., старшего преподавателя

давателя Пророковой Марии Владимировны ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина», (1. в автореферате отсутствует информация о точности измерения температуры металла и давления воздуха; 2. На участке 7 рис.1 автореферата не указана скорость охлаждения на линиях охлаждения; 3. Непонятно как была дана оценка величины остаточного тепла предпрокатного нагрева? 4. Необходимо пояснить механизм изменения условий теплообмена при изменении давления воздушной среды); к.т.н., Литвинова Романа Александровича, начальника бюро металловедения технологии производства рельсобалочного цеха на АО «ЕВРАЗ нижнетагильский металлургический комбинат» (1. Из автореферата не ясно, почему в качестве охлаждающей среды выбран воздух, а не (к примеру) воздух с управляемой влажностью у которого диапазон скоростей охлаждения выше. 2. Из автореферата не ясно, позволила ли разработанная технология повысить износостойкость рельсов. 3. Планирует ли автор продолжить работу по повышению ресурсосбережения разработанной технологии термообработки, за счет снижения легирующих элементов); заведующего кафедрой «Теплофизика и информатика в металлургии» Института новых материалов и технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», д.т.н., профессора, заслуженного работника высшей школы РФ, Спирина Николая Александровича (1. Из текста автореферата непонятно, как автор обеспечивал подобие тепловых и аэродинамических процессов при физическом моделировании на лабораторной установке?; 2. Какое влияние по мнению автора, оказывают сезонные колебания температуры и влажности атмосферного воздуха на скорость охлаждения рельсов при воздушнотруйной закалке и механические свойства получаемого металлопроката?); Профессора кафедры металлургии, машиностроения и технологического оборудования, д.т.н., ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет» Кабакова Зотей Константиновича (Чем объяснить провал свойств на образце 1.5?); Заведующего кафедрой «Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов», д.т.н, профессора Симонова Юрия Николаевича и директора объединенной лаборатории фундаментальных исследований в металловедении, к.т.н, Симонова Михаила Юрьевича Пермского национального исследовательского политехнического университета (1. На странице 3 автореферата автор говорит о том, что в результате дифференцированной термической обработки получают закаленную головку и структуру горячекатаного металла в шейке и подошве рельса. Термин «закалка» автоматически означает получение мартен-

ситной структуры, но разве в структуре головки присутствует мартенсит? 2. В тексте автореферата (стр.6 и стр.18) упоминается, что по результатам работы получено 2 патента, а в списке работ, опубликованных по теме диссертации, они почему-то отсутствуют.); Заведующего лабораторией Центра новых систем охлаждения и технологий термоупрочнения металла ОАО «Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники», к.т.н. Липунова Юрия Ивановича (на странице 10 автореферата представлены данные об исследовании скорости охлаждения по сечению головки рельсов и не представлены результаты исследования скорости охлаждения по остальным элементам сечения рельсов (шейке и подошве), которые также представляют практический интерес.).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что согласно пунктов 22-24 «Положения о присуждении ученых степеней» официальные оппоненты являются компетентными учеными в области металловедения и термической обработки металлов и сплавов, имеют публикации в области производства рельсов и теоретических основ процессов термической обработки и дали свое согласие на оппонирование диссертации; ведущая организация широко известна своими достижениями в области теоретических и практических основ металловедения, совершенствования технологии производства и термической обработки углеродистых и легированных сталей и способна определить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана экспериментальная методика исследования процессов термической обработки рельсов с использованием тепла отдельного печного и остаточного предпрокатного нагревов, позволившая выявить новые закономерности процессов охлаждения рельсового металла.

предложены оригинальная научная гипотеза влияния деформации аустенита рельсовой стали на кинетику распада аустенита; нестандартный подход к изучению влияния параметров термической обработки с использованием опытной установки, включая уникальный опыт обработки рельсов в лабораторно-производственных условиях с использованием остаточного тепла предпрокатного нагрева.

доказана перспективность использования разработанной технологии термической обработки длинномерных рельсов с использованием остаточного тепла предпрокатного нагрева в реальном промышленном производстве для повышения эксплуатационных свойств железнодорожных рельсов;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения о влиянии деформации на кинетику распада аустенита, расширяющие применимость полученных зависимостей свойств рельсового металла от параметров термической обработки (температуры, времени выдержки, скорости охлаждения, давления воздуха).

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных базовых методов исследования процессов термической обработки, в том числе исследование прокаливаемости стали, кинетики распада горячедеформированного аустенита и нестандартный способ изучения скорости охлаждения по сечению головки рельса, а также базовые методики определения качества микроструктуры с использованием средств оптической и электронной микроскопии, твердости и микротвердости стали, механических свойств и ударной вязкости (при комнатной и отрицательной температурах), статистические методы обработки экспериментальных данных;

изложены доказательства причинно-следственных связей условий формирования феррито-перлитной структуры, обеспечивающей получение требуемого комплекса свойств, предъявляемых к железнодорожным рельсам из стали Э76ХФ при снижении материальных и энергетических затрат, улучшении экологической и пожароопасной составляющих, за счет применения предложенной технологии;

изучены причинно-следственные связи зависимости значений ударной вязкости, механических свойств, твердости и микроструктуры от параметров (температура, время выдержки, давление воздуха и скорость охлаждения) термической обработки рельсов и содержания химических элементов (углерода, марганца, кремния, хрома, ванадия) стали; проведена модернизация алгоритма вычисления скорости охлаждения металла в зависимости от давления воздуха, позволившая с учетом полученных эмпирически значений скоростей охлаждения произвести оценку необходимых значений параметров давления при разработке режимов термической обработки, обеспечивающих достижение сбалансированного комплекса механических свойств и благоприятной микроструктуры рельсов.

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

разработаны и внедрены на АО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» новые режимы термической обработки длинномерных железнодорожных

ных рельсов, обеспечивающие повышение качества готовой металлопродукции, экономический эффект от внедрения составил свыше 118 млн. руб.

определены перспективы практического использования разработанной технологии термической обработки для изготовления рельсов специального назначения;

создана система практических рекомендаций для разработки режимов термообработки железнодорожных рельсов, в том числе рельсов с повышенными требованиями к ударной вязкости при отрицательной температуре категории ДТ350НН и с повышенными требованиями к механическим свойствам и твердости рельсов повышенной износостойкости категории ДТ370ИК, обеспечиваемыми установлением интервалов содержания химических элементов в рельсовой стали и пределов скоростей охлаждения в перлитном интервале и для формирования перлитной структуры с минимальными выделениями избыточных фаз по границам зерен в стали;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию технологии дифференцированной термической обработки.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ показана воспроизводимость результатов механических свойств, твердости, ударной вязкости и микроструктуры при выбранных параметрах термической обработки в ходе лабораторных, производственных экспериментов и промышленного освоения технологии термической обработки; практическое использование и патентоспособность разработанной технологии.

достоверность полученных результатов обеспечена использованием методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню и подтверждена их согласованностью;

выводы диссертации обоснованы и не вызывают сомнения и согласуются с современными представлениями о процессах структурообразования при термической обработке рельсового металла;

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в получении исходных данных, планировании и проведении научных, лабораторно-производственных экспериментов, личном участии в апробации результатов исследования, обработке и интерпретации экспериментальных данных, подготовке основных публикаций и выводов по выполненной работе.

Диссертация соискателя Полевого Е.В. «Разработка ресурсосберегающей технологии дифференцированной термической обработки длинномерных железнодорожных

рельсов» является законченной научно -квалификационной работой, в которой изложены новые научные разработки и технологические решения, имеющие существенное значение для развития металлургической и железнодорожных отраслей страны. Работа соответствует требованиям пункта 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842) с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21.04.2016 г. №335 «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней».

На заседании 3 июля 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Полевому Е.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, участвующих в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 18, против присуждения ученой степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного
совета, д.т.н., профессор

Протопопов Евгений Валентинович

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

Нохрина Ольга Ивановна



03 июля 2018 г.