

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.285.04, СОЗДАННОГО  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПЕРВОГО  
ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА», МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 29 мая 2019 г. № 15

О присуждении Полухиной Ольге Николаевне, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование закономерностей деформационного старения и его влияния на механические свойства сталей типа 08Г2Б с ультрадисперсной структурой» по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении) принята к защите 25 марта 2019 г. (протокол заседания № 11), диссертационным советом Д 212.285.04, созданным на базе ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России, 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19; созданным приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель, Полухина Ольга Николаевна, 1990 года рождения, в 2013 г. окончила ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 150400 Металлургия; в 2017 г. окончила очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении); работает в должности заместителя начальника фасоннолитейного цеха № 17 ОАО «Первоуральский новотрубный завод», г. Первоуральск, Свердловская обл.

Диссертация выполнена на кафедре термообработки и физики металлов Института новых материалов и технологий ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Фарбер Владимир Михайлович, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России», Институт новых материалов и технологий, кафедра термообработки и физики металлов, профессор.

Официальные оппоненты:

**Яковлева Ирина Леонидовна**, доктор технических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, лаборатория физического металловедения, главный научный сотрудник;

**Потехин Борис Алексеевич**, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», г. Екатеринбург, кафедра технологии металлов, профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБУН Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург – в своем положительном отзыве, подписанном Горкуновым Эдуардом Степановичем, доктором технических наук, академиком РАН, руководителем Отдела физических проблем машиностроения, главным научным сотрудником лаборатории технической диагностики, и Савраем Романом Анатольевичем, кандидатом технических наук, заведующим лабораторией конструкционного материаловедения, указала, что диссертационное исследование Полухиной О.Н. является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная задача, имеющая большое значение для развития прогнозирования механизмов деформации Чернова-Людерса сталей типа 08Г2Б, комплекса механических свойств, их структурного состояния, и вносящая полезный новый вклад в области металловедения. Диссертационная работа «Исследование закономерностей деформационного старения и его влияния на

механические свойства сталей типа 08Г2Б с ультрадисперсной структурой» соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, Полухина Ольга Николаевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении).

Соискатель имеет 23 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 23 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 7 работ.

Другие публикации по теме диссертации представлены в виде 1 патента РФ на изобретение; 15 тезисов докладов, опубликованных в сборниках материалов международных конференций. Общий объем опубликованных работ – 6,65 п.л., авторский вклад – 3,05 п.л.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

*Статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК:*

1. Полухина О.Н. Вклад различных структурных факторов в формирование прочностных свойств сталей класса прочности К65 / В.М. Фарбер, О.В. Селиванова, О.Н. Полухина, И.Ю. Пышминцев, А.Б. Арабей // Известия вузов. Черная металлургия. – 2012. – №9. – С. 46-49; 0,35 п.л./0,1 п.л. (Scopus, Chemical Abstracts Service).

2. Полухина О.Н. Влияние термической обработки на комплекс механических свойств сталей класса прочности К65(Х80) / В.М. Фарбер, О.В. Селиванова, А.Б. Арабей, О.Н. Полухина, А.С. Маматназаров // Металловедение и термическая обработка металлов. – 2014. – №8 (710). – С. 53-55; 0,2 п.л./0,1 п.л. (Scopus, Chemical Abstracts Service, Springer, WoS).

3. Полухина О.Н. Кинетика образования аустенита и влияние нагрева в межкритическом интервале температур на структуру стали 08Г2Б / В.М. Фарбер, В.А. Хотинков, О.В. Селиванова, О.Н. Полухина, А.С. Юровских, Д.О. Панов //

Металловедение и термическая обработка металлов. – 2016. – №11(737). – С. 11-16; 0,6 п.л./0,3 п.л. (Scopus, Chemical Abstracts Service, Springer, WoS).

4. Полухина О.Н. Влияние термообработки на механические свойства сталей типа 08Г2БМ с ультрадисперсной структурой / В.А. Хотинков, В.М. Фарбер, О.В. Селиванова, О.Н. Полухина // Производство проката. – 2017. – №2. – С. 20-25; 0,6 п.л./0,2 п.л. (Chemical Abstracts Service).

5. Полухина О.Н. Структура и деформационное старение высокопрочной низколегированной стали / В.М. Фарбер, В.А. Хотинков, О.В. Селиванова, О.Н. Полухина // Производство проката. – 2017. – №11. – С. 42-48; 0,7 п.л./0,2 п.л. (Chemical Abstracts Service).

6. Полухина О.Н. О влиянии деформационного старения на механические свойства стали 37ХГФ / В.А. Хотинков, В.М. Фарбер, О.Н. Полухина / Материаловедение. – 2018. – №5. – С.8-12; 0,5 п.л./0,1 п.л. (Scopus, Chemical Abstracts Service, Springer, WoS).

7. Полухина О.Н. Влияние деформационного старения на механические свойства при растяжении в металле труб класса прочности Х80 / В.А. Хотинков, О.Н. Полухина, О.В. Селиванова, В.М. Фарбер // Материаловедение. – 2019. – №1. – С. 9-14; 0,6 п.л./0,3 п.л. (Scopus, Chemical Abstracts Service, Springer, WoS).

### **Патент**

8. Пат. 2646548 Российская Федерация, МПК<sup>8</sup> G01 N3. Способ определения вязкости металлических материалов / В.А. Хотинков, В.М. Фарбер, О.В. Селиванова, О.Н. Полухина; заявитель и патентообладатель федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина». – № 2016137065; заявл. 15.09.2016; опубл. 05.03.18, Бюл. №7. – 5 с.

На автореферат поступили положительные отзывы:

1. Шацова Александра Ароновича, доктора технических наук, профессора кафедры «Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов» ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет». Содержит замечания, касающиеся отсутствия промышленных

испытаний; рекомендации по использованию метода дифференциальной сканирующей калориметрии для выявления особенностей  $\alpha - \gamma$  перехода в межкритическом интервале температур стали 08Г2Б.

2.Белякова Андрея Николаевича, доктора физико-математических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории механических свойств наноструктурных и жаропрочных материалов ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет».

Содержит замечания, касающиеся критериев выбора каналов течения и их связи с образованием (рис. 3); обоснования линейной аппроксимации указанного периода II (рис.4).

3. Александрова Сергея Владимировича, кандидата технических наук, начальника отдела реализации проектов «Комплексное обслуживание скважин» - руководителя проекта Управления новых видов продукции Технической дирекции АО «Первоуральский новотрубный завод», Свердловская обл., г. Первоуральск.

Содержит замечания, касающиеся информации о технологии изготовления листового проката, ее влияния на структурные характеристики готовых изделий и принципы деформационного старения в них; рекомендованному режиму термообработки.

4. Коневой Нины Александровны, доктора физико-математических наук, профессора, профессора кафедры физики, и Поповой Натальи Анатольевны, кандидата технических наук, старшего научного сотрудника кафедры физики ФГБОУ «Томский государственный архитектурно-строительный университет».

Содержит замечание: в работе не использован метод просвечивающей электронной микроскопии.

5. Копцевой Натальи Васильевны, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры литейных процессов и материаловедения ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Содержит замечания, касающиеся отсутствия особенностей предложенного способа определения ударной вязкости; объективности в обосновании

исследования кинетики образования аустенита и режимов термообработки; не понятно, проверялась ли предложенная методика расчета параметра эффекта деформационного старения на практике.

6. Мерсона Дмитрия Львовича, доктора физико-математических наук, профессора, директора научно-исследовательского института прогрессивных технологий ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет».

Содержит замечания, касающиеся скорости поперечного роста зародыша локализованной деформации зависит от степени закрепления дислокаций и ее связи с величиной зуба текучести; комплексного показателя эффекта деформационного старения и его составляющих.

7. Гузанова Бориса Николаевича, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», г. Екатеринбург.

В качестве замечания отмечено отсутствие обоснования исследований образования аустенита в процессе полиморфного превращения при термообработке (раздел 5). Как это соотносится с основной целью диссертационной работы?

8. Бурова Владимира Григорьевича, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой материаловедения в машиностроении, и Смирнова Александра Игоревича, кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры материаловедения в машиностроении ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет». Без замечаний.

9. Салищева Геннадия Алексеевича, доктора технических наук, профессора, руководителя лаборатории объемных наноструктурных материалов, профессора кафедры материаловедения и нанотехнологий ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет».

Содержит замечание, касающееся анализа влияния размера зерна на особенности пластического течения.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями среди научно-технической общественности и специалистов в данной отрасли науки, их высокой научной компетентностью в области материаловедения и термической обработки сталей.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- **изучено** формирование и распространение полос Чернова-Людерса в образцах, испытанных на нагрев и охлаждение с различными скоростями в интервале температур от 100 до 1000°C;

- **выявлены** основные факторы, ответственные за проявление эффекта деформационного старения, влияющие на величину и распределение деформации в растягиваемых образцах;

- **разработан** необходимый для оценки состояния металла после изготовления и/или эксплуатации элементов строительных конструкций параметр  $D$ , характеризующий по изменению механических свойств, как плоских, так и цилиндрических образцов для растяжения величину деформационного старения;

- **установлены** режимы термообработки, приводящие к минимизации или устранению эффекта деформационного старения, а также температурные интервалы нагрева/охлаждения, при попадании в которые стали типа 08Г2Б испытывают снижение вязкости.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- **изучено** возникновение и функционирование каналов течения на всех стадиях растяжения плоских образцов;

- **обосновано**, каким образом различные механизмы деформации Людерса определяют месторасположение в образце шейки и магистральной трещины, а также задают комплекс механических свойств;

- **выявлен** период II на сосредоточенной стадии деформации плоских образцов, начало и протяженность которого может использоваться в качестве критерия трещиностойкости сталей группы прочности К65(Х80);

- **определены** основные факторы эффекта деформационного старения, влияющие на комплекс механических свойств сталей типа 08Г2Б.

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

- **предложен** способ определения вязкости металлических материалов при испытаниях на ударный изгиб с записью диаграмм нагружения (патент РФ №2646548);

- **разработан** параметр оценки эффекта деформационного старения, позволяющий по изменению механических свойств при деформационном старении проводить прогноз состояния металла, допустимого для безопасной эксплуатации конструкций:

- **установлены** температурные интервалы нагрева/охлаждения, при попадании в которые стали группы прочности К65(Х80) склонны к недопустимому снижению вязкости и прочности;

- **сформулированы** рекомендации по выбору режимов термообработки, обеспечивающих минимизацию эффекта деформационного старения или его устранение;

- результаты работы **использованы** при разработке 2-х учебных пособий для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям «Металлургия» и «Металловедение и технологии материалов» и используются в курсе лекции по дисциплине «Прочность сплавов» на кафедре «Термообработка и физика металлов» Института новых материалов и технологий Уральского федерального университета имени Б.Н.Ельцина.

#### **Оценка достоверности результатов исследований выявила:**

- **достоверность полученных результатов** определяется использованием при проведении экспериментов современных методов исследований, новейших измерительных приборов и аппаратуры, а также воспроизводимостью и непротиворечивостью результатов, полученных различными методами;



- **использованы** сравнения авторских и имеющихся в литературе данных;

- **установлено**, что результаты автора не противоречат общепринятым теориям и результатам, представленным в независимых источниках по данной тематике.

**Личный вклад соискателя состоит в** подборке и анализе современных публикаций по рассматриваемой тематике, в постановке цели и задач, в проведении экспериментов, обработке и анализе их результатов, в формулировании выводов, написании статей и тезисов.

Диссертационная работа Полухиной О.Н. соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи развития прогнозирования механизмов деформации Чернова-Людерса сталей типа 08Г2Б, комплекса механических свойств, их структурного состояния, имеющей существенное значение для металловедения.

На заседании 29.05.2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Полухиной О.Н. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Попов Артемий Александрович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Селиванова Ольга Владимировна

«29» мая 2019 г.