

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 20.12.2018 г. № 15

О присуждении Первухину Александру Евгеньевичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Проявления неоднородности пластической деформации в процессах волочения проволоки из благородных металлов» по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением принята к защите 17 октября 2018 г. (протокол заседания № 9), 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, Первухин Александр Евгеньевич, 1990 года рождения, в 2014 г. окончил ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 150400 Metallургия; в 2018 г. окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов (Обработка металлов давлением); работает в должности инженера-технолога

АО «Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов», г. Верхняя Пышма, Свердловская обл.

Диссертация выполнена на кафедре обработки металлов давлением Института новых материалов и технологий ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Логинов Юрий Николаевич, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт новых материалов и технологий, кафедра обработки металлов давлением, профессор.

Официальные оппоненты:

**Трофимов Виктор Николаевич**, доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Факультет прикладной математики и механики, кафедра динамики и прочности машин, профессор;

**Лебедева Ольга Сергеевна**, кандидат технических наук, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Институт цветных металлов и материаловедения, кафедра обработки металлов давлением, доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБУН Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург – в своем положительном отзыве, подписанном Коноваловым Анатолием Владимировичем, доктором технических наук, профессором, руководителем Отдела механики машин и технологий, заведующим лабораторией механики деформаций, и Муйземнек Ольгой Юрьевной, кандидатом технических наук, секретарем заседания Отдела механики машин и технологий, указала, что диссертационное исследование Первухина А.Е. является самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой решены актуальные научные

задачи в области волочения и скальпирования проволоки из драгметаллов. Диссертация отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней (п. 9), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 11 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ.

Другие публикации по теме диссертации представлены в виде 6 статей, опубликованных в сборниках трудов и материалов международных конференций. Общий объем опубликованных работ – 3,93 п.л., авторский вклад – 1,87 п.л.

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

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Первухин А.Е. Перераспределение деформации в операциях многопроходного волочения / Ю.Н. Логинов, А.Е. Первухин, Н.А. Бабайлов // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2016. - № 5. - С. 26-30 (0,52 / 0,17 п. л.).

2. Первухин А.Е. Сопротивление деформации проволочных образцов из платинового сплава / Ю.Н. Логинов, А.Е. Первухин // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2017. - № 12. - С. 57-60 (0,39 / 0,19 п. л.) (индексирована в Scopus и Web of Science).

3. Первухин А.Е. Скальпирование как операция для устранения дефектов сортового проката из благородных металлов / Ю.Н. Логинов, А.Е. Первухин // Производство проката. – 2018 - № 4. – С. 32 – 40 (1,04 / 0,52 п. л.).

4. Pervukhin A.E. Calculation of the strain state under multipass wire drawing / Loginov Yu.N., Babailov N.A., Pervukhin A.E. // AIP Conference

Proceedings. - 2016. – I.1 - V. 1785. - P. 040032-1 - 040032-4 (0,53 / 0,17 п. л.)  
(индексирована в Scopus и Web of Science).

5. Pervukhin A.E. Evolution of surface defects in platinum alloy wire under drawing / Loginov Yu.N., Babailov N.A., Pervukhin A.E. // AIP Conference Proceedings. - 2017. – I.1 - V. 1915. - P. 040032-1 - 040032-4 (0,53 / 0,17 п. л.)  
(индексирована в Scopus и Web of Science).

На автореферат поступили положительные отзывы:

1. Даненко Владимира Филипповича, канд. техн. наук, доцента, заместителя заведующего кафедрой «Технология материалов» по секции «Обработка металлов давлением» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград. Содержит вопросы и замечания, касающиеся необходимости исследования изменения микроструктуры поверхностного слоя материала при совместном использовании волочения и скальпирования, особенно для тонкой проволоки.

2. Харитонов Вениамина Александровича, канд. техн. наук, проф., профессора кафедры технологий обработки материалов ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». Содержит замечания: 1) в автореферате на стр. 11 говорится о допущении, о радиальной форме границы очага деформации. На основании чего принято такое допущение? Также не понятна формулировка, приведенная на этой же странице, «радиальное строение очага деформации реализовалось, и то частично, только для первого прохода»; 2) при волочении сдвиговая деформация наблюдается в поверхностном слое проволоки. Также при определенных сочетаниях длины и высоты очага деформации (т.е. дельта-фактора), сдвиговые деформации могут быть в центре очага деформации. На рис. 10 г автореферата приведена схема с двумя максимумами, при этом не совсем подробно описано возникновение данного эффекта; 3) В автореферате приведены поля изменения напряженного состояния и интенсивности скорости деформации сдвига, полученные в

программном комплексе РАПИД. Как проводилась проверка адекватности полученных полей и было ли проведено сравнение с результатами моделирования в других программных комплексах, например, ABAQUS или Deform-3D?

3. Курбатова Михаила Геннадьевича, канд. техн. наук, начальника прессово-волочильного цеха АО «Московский завод по обработке специальных сплавов», г. Москва. Содержит вопрос о том, насколько рекомендации носят общий характер и могут быть применены в других производственных условиях.

4. Сидельникова Сергея Борисовича, д-ра техн. наук, проф., заведующего кафедрой обработки металлов давлением Института цветных металлов и материаловедения ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск. Содержит вопросы: 1) В соответствии со стандартами (ГОСТ Р 52793-2007 Металлы драгоценные. Термины и определения) для изучаемых материалов рекомендуется использовать термин драгоценные металлы; 2) Кроме того неясна логика проведения исследований по скальпированию (стр. 12 автореферата) на основе других сплавов (серебра и меди), так как основные исследования проведены для сплавов платины.

5. Козликина Сергея Николаевича, генерального директора ООО «Гирмет», г. Москва. Содержит замечания: 1) на с. 9 автореферата говорится, что при постановке задачи частица принимается как абсолютно твердое тело. Требуется пояснить правомерность такого допущения; 2) проводился ли анализ операции скальпирования при других углах скальпирующей волоки?

6. Волкова Алексея Юрьевича, д-ра техн. наук, заведующего лабораторией прочности ФГБУН Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Содержит замечания и вопросы: 1) В автореферате диссертант основное внимание уделил описанию использованного математического аппарата с приведением результатов модельных расчетов в виде схем и карт. 2) Во второй главе диссертации построены кривые упрочнения для золота и сплава

на основе платины (рис. 1 и рис. 2 автореферата). Указано на визуальные отличия полученных кривых. Однако не дано никаких предположений, какова природа этих отличий, чем вызвано, что упрочнение сплава имеет вид монотонно возрастающей зависимости, а в чистом металле на определенном этапе фиксируется локальное снижение сопротивления деформации. 3) Как рецензент понял, что модельным материалом во всех расчетных схемах была взята медь? 4) Зачем было определено сопротивление деформации золота и сплава на основе платины, если эти результаты далее не использовались в расчетах?

7. Полунина Сергея Петровича, канд. техн. наук, начальника отдела экспериментальной и прикладной термометрии ООО Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР», г. Москва, Зеленоград. Содержит вопрос, касающийся проведения автором исследований, способствующих разработке мероприятий по повышению такого важного показателя для чистой платиновой проволоки как W100, применяемой при изготовлении термочувствительных элементов.

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 обработки металлов давлением и заявленной соискателем темы исследования.

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

- **получены** новые данные, описывающие зависимость сопротивления деформации от степени деформации для платинового сплава ПлПдРд92,5-4-3,5 и золота чистотой Зл99,99 в холодном состоянии;
- **определены** механизмы возникновения поверхностных дефектов при волочении проволоки из платины и сплавов на ее основе типа «включение плюс две поры»;

- **выявлено** отличие конфигурации очага деформации от принимаемого радиального строения для базовых задач теории волочения при построении маршрутов обработки без учета вида кривой упрочнения деформируемого материала;

- **предложены** оригинальные научные суждения о механизмах возникновения пластической деформации в приповерхностном слое заготовок, подвергающихся скальпированию;

- **разработана** модель учета высоконагартованного поверхностного слоя для анализа влияния скальпирования на напряженно-деформированное состояние при волочении.

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

- **доказана** возможность получения зависимости сопротивления деформации от степени деформации при использовании комбинированной методики, основанной на растяжении проволочных образцов в условиях небольших степеней деформации и измерения условного предела текучести для образцов с высокой степенью нагартовки;

- **применительно к проблематике диссертации результативно использован** комплекс базовых методов исследования, в том числе статистическая обработка результатов расчетов и испытаний, метод конечных элементов для приближенного решения краевых задач;

- **изложены** теоретически обоснованные закономерности изменения напряженно-деформированного состояния при возникновении условий образования неоднородности пластической деформации при волочении проволоки.

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

- **установлены** виды дефектов, возникающих при изготовлении проволоки из благородных металлов, провоцирующих возникновение обрывности при волочении;

- **определены** причины снижения температуры рекристаллизации для высокочистой золотой проволоки Зл99,99 в результате возникновения высоконагартованного поверхностного слоя;

- **предложены** оптимальные рекомендации по совершенствованию процесса волочения проволоки из благородных металлов, в том числе тончайших размеров (согласно акту внедрения от АО «Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов», г. Верхняя Пышма, Свердловская обл.).

**Оценка достоверности результатов исследований выявила:**

- **достоверность полученных результатов обеспечивается** надежностью исходных данных, применением современных средств и методик проведения эксперимента, в том числе электронной микроскопии, аттестованных методик выполнения измерений и ответственным подходом автора к обработке экспериментальных данных; результаты исследований подтверждаются их воспроизводимостью;

- **теоретические рекомендации базируются** на основных концепциях механики деформируемого тела, в том числе на применении основных гипотез (изотропности, несжимаемости и др.), подтверждаются экспериментальными данными, полученными диссертантом;

- **использованы** современные методы сбора и статистической обработки полученных данных по сопротивлению деформации благородных металлов и сплавов;

- **установлено** соответствие полученных результатов и выводов, теоретических и экспериментальных результатов. Выявленные автором результаты согласуются с публикациями российских и зарубежных исследователей, а также не противоречат основным положениям из смежных отраслей науки.

**Личный вклад соискателя состоит** в научно-теоретическом обосновании, формировании цели и направлений исследований, непосредственном участии в проведении лабораторных, промышленных



опытов и проектировании, обработке, анализе, обобщении и внедрении результатов исследований, подготовке научных публикаций.

Диссертационная работа Первухина А.Е. соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных соискателем исследований решена научная задача по совершенствованию процесса волочения проволоки из благородных металлов, вносящая существенный вклад в развитие металлургии.

На заседании 20.12.2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Первухину А.Е. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 5 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

Цоков Артемий Александрович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Селиванова Ольга Владимировна

«20» декабря 2018 г.