

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 212.224.07  
ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 15.09.2022, № 36

О присуждении **Филипенко Ирине Анатольевне**, гражданство РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Технологическое повышение качества кромок листового проката из алюминиевого сплава марки АМц методом магнитно-абразивной обработки» по специальности 05.02.08 Технология машиностроения принята к защите 21.06.2022 г., протокол № 14 диссертационным советом ГУ 212.224.07 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., дом 2, приказ ректора Горного университета от 23.09.2019 № 1233 адм (с изм. от 23.10.2019 № 1413 адм; от 10.07.2020 № 889 адм; от 28.01.2021 № 115 адм; от 14.12.2021 № 2408 адм; от 04.02.2022 № 170 адм; от 22.04.2022 № 711 адм).

Соискатель, **Филипенко Ирина Анатольевна**, 18 октября 1994 года рождения, в 2018 году с отличием окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение.

С 2018 года по настоящее время является аспирантом очной формы обучения кафедры машиностроения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре машиностроения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор **Максаров Вячеслав Викторович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», кафедра машиностроения, заведующий кафедрой, декан механико-машиностроительного факультета.

Официальные оппоненты:

**Петров Владимир Маркович**, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова», кафедра технологии и производства артиллерийского вооружения, профессор,

**Дмитриев Сергей Иванович**, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Псковский государственный университет», кафедра инженерных технологий и техносферной безопасности, доцент, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное автономное образовательное учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»** (г. Санкт-Петербург) в своем положительном отзыве, подписанном директором института машиностроения, материалов и транспорта, профессором Высшей школы физики и технологии материалов д.т.н., профессором **Поповичем Анатолием Анатольевичем**, доцентом Высшей школы машиностроения к.т.н. **Любомудровым Сергеем Александровичем**, доцентом той же школы к.т.н. **Ковеленовым Николаем Юрьевичем**, и утвержденном проректором по научно-организационной деятельности, д.т.н., доцентом **Клочковым Юрием Сергеевичем**, указала, что разработанный способ магнитно-абразивной обработки плоских изделий может служить базой для проведения исследований по обработке изделий из других материалов, для разработки и создания новых схем магнитно-абразивной обработки.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ по теме диссертационного исследования, в том числе в 3 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и в систему цитирования Scopus. Получено 2 патента.

Общий объем – 4,06 печатных листов, в том числе – 2,54 печатных листов соискателя.

Публикации в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. Максаров, В.В. Технологические особенности магнитно-абразивной обработки в условиях цифровых технологий / В.В. Максаров, А.И. Кексин, **И.А. Филипенко**, И.А. Бригаднов // *Металлообработка*. – 2019. – № 4 (112). – С. 3-10.

*Соискателем проведен анализ и даны практические рекомендации по определению оптимальных сочетаний рабочих движений при магнитно-абразивной обработке.*

2. Максаров, В.В. Обеспечение качества подготовки кромок листовых изделий из алюминия и его сплавов перед сваркой / В.В. Максаров, А.И. Кексин, **И.А. Филипенко** // *Металлообработка*. – 2020. – № 3 (117). – С. 47-55.

*Соискателем даны рекомендации по выбору режимных параметров и оптимальной технологической среды магнитно-абразивной обработки для изделий из алюминиевых сплавов на основе экспериментальных исследований.*

3. Максаров, В.В. Технологическое обеспечение качества кромок плоских изделий посредством магнитно-абразивной обработки / В.В. Максаров, **И.А. Филипенко**, Р.А. Щеглова, И.А. Бригаднов // *Металлообработка*. – 2021. – № 3 (123). – С. 57-63.

*Соискателем разработан и предложен способ магнитно-абразивной обработки кромок плоских изделий из алюминиевых сплавов перед сваркой, обеспечивающий бездефектную и равномерную обработку кромки с сохранением геометрических параметров.*

Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus:

4. Keksin A.I. Oil and gas sector products cold working process / A.I. Keksin, **I.A. Filipenko** – DOI 10.1201/9781003014577-50 // Topical Issues of Rational Use of Natural Resources 2019. – 2019. – Issue 1. pp. 400-405.

Кексин А.И. Процесс холодной обработки продуктов нефтегазового сектора / А.И. Кексин, **И.А. Филипенко** – DOI 10.1201/9781003014577-50 // Актуальные вопросы рационального использования природных ресурсов 2019. – 2019. – Вып. 1. - С. 400-405.

*Соискателем предложен способ магнитно-абразивной обработки изделий в качестве холодного метода, рассмотрены температурные явления в процессе обработки.*

5. Maksarov V.V. Improvement of magnetic-abrasive finishing of nonuniform products made of high-speed steel in digital conditions / V.V. Maksarov, A.I. Keksin, **I.A. Filipenko** – DOI 10.4028/www.scientific.net/KEM.836.71 // Key Engineering Materials.– 2020. – Volume 834. – PP.71-77.

Максаров В.В. Совершенствование магнитно-абразивной обработки неоднородных изделий из быстрорежущей стали в цифровых условиях / В.В. Максаров, А.И. Кексин, **И.А. Филипенко** - DOI 10.4028/www.scientific.net/KEM.836.71 // Ключевые инженерные материалы.– 2020. – Том 834. – С.71-77.

*Соискателем проведен анализ экспериментальных исследований магнитно-абразивной обработки и даны практические рекомендации по выбору оптимальных значений скоростей рабочих движений.*

Публикации в прочих изданиях:

6. **Filipenko I.A.** Improvement of quality of welded joints in designs of mining machines // Proceedings of 59 Konferencja Studenckich Kół Naukowych Pionu Górniczego AGH, Poland. – 2018. – P. 175.

**Филипенко И.А.** Повышение качества сварных соединений в конструкциях горных машин // Материалы 59-й Студенческой конференции Пиону Гурничего AGH, Польша. – 2018. – С. 175.

*Соискателем рассмотрен способ магнитно-абразивной обработки кромок изделий перед сваркой для повышения качества сварных соединений в конструкциях горных машин.*

7. **Филипенко И.А.** Современные технологии обеспечения качества в машиностроении / И.А. Филипченко, И.В. Горшков // Сборник научных статей по итогам работы международного научного форума «Наука и инновации – современные концепции», Москва. – 2019. – С. 121-125.

*Соискателем рассмотрены существующие технологические операции, позволяющие достичь заданного качества поверхности, в том числе метод магнитно-абразивной обработки.*

8. **Филипенко И.А.** Совершенствование технологического процесса магнитно-абразивной обработки сложнопрофильных изделий // Сборник тезисов Международного семинара «Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики IPDME-2019», Секция «Круглый стол молодых ученых», Горный университет. – 2019. – С. 587-590.

*Соискателем обоснован выбор технологических параметров магнитно-абразивной обработки на станке с числовым программным управлением.*

9. **Филипенко И.А.** Обеспечение качества обработки кромок алюминиевых изделий перед сваркой // Сборник тезисов VII Международной научно-практической конференции «Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME-2020», Секция «Круглый стол молодых ученых», Санкт-Петербург, Горный университет. – 2020. – С. 288-290.

*Соискателем обосновано применение метода магнитно-абразивной обработки в качестве предварительной операции подготовки кромок алюминиевых изделий перед сваркой и предложен способ реализации.*

10. **Филипенко И.А.** Повышение качества обработки кромок алюминиевых изделий перед сваркой с применением метода магнитно-абразивной обработки // Сборник научных трудов III Всероссийской научной конференции «Современные образовательные технологии в подготовке специалистов для минерально-сырьевого комплекса», Санкт-Петербург, Горный университет. – 2020. – С. 1285-1289.

*Соискатель описано применение метода магнитно-абразивной обработки кромок изделий перед сваркой и даны практические рекомендации по выбору технологических параметров обработки алюминиевых изделий.*

11. Кексин А.И. Способ подготовки кромок алюминиевых изделий перед сваркой / А.И. Кексин, **И.А. Филипенко** // Сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции «Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME-2021», Санкт-Петербург. – 2021. –С. 28-32.

*Соискателем проведены эксперименты влияния предложенного способа магнитно-абразивной обработки на шероховатость поверхности и даны практические рекомендации по определению рабочих параметров обработки.*

12. **Филипенко И.А.** Обработка кромок плоских изделий из алюминиевых сплавов методом магнитно-абразивной обработки // Сборник научных трудов IV Всероссийской научной конференции «Современные образовательные технологии в подготовке специалистов для минерально-сырьевого комплекса», Санкт-Петербург, Горный университет. – 2021. – С. 645-648.

*Соискателем проведены экспериментальные исследования по целесообразности применения магнитно-абразивной обработки для кромок изделий из алюминиевого сплава марки АМц в диапазонах режимных*

*параметров и с применение смазочно-охлаждающей жидкости различного состава.*

13. Кексин А.И. Технологическое повышение качества плоских изделий из алюминиевых сплавов магнитно-абразивной обработкой / А.И. Кексин, А.Е. Ефимов, **И.А. Филипенко** // Сборник тезисов IV Международной научно-практической конференции «Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование», Санкт-Петербург. – 2021. – С. 125.

*Соискателем проведены экспериментальные исследования по определению диапазона технологических параметров, обеспечивающих бездефектную обработку изделий из алюминиевого сплава марки АМц, исключая эффект шаржирования.*

Патенты:

14. Патент № 2710085 С1 Российская Федерация, МПК В24В 31/112 (2006.01). Способ магнитно-абразивной обработки : №2019129384 : заявл. 17.09.2019 : опубл. 24.12.2019 / Максаров В.В., Кексин А.И., **Филипенко И.А.**; заявитель СПбГУ. – 9 с. : ил.

*Соискателем предложена схема обработки, включающая три вращающихся полюсных наконечника, которая позволяет обработать кромки плоских изделий бездефектно и равномерно.*

15. Патент № 2751392 С1 Российская Федерация, МПК В24В 31/112 (2006.01). Способ магнитно-абразивной обработки : №2020140484 : заявл. 09.12.2020 : опубл. 13.07.2021 / Максаров В.В., Кексин А.И., **Филипенко И.А.**, Щеглова Р.А.; заявитель СПбГУ. – 11 с. : ил.

*Соискателем предложен способ, в котором трем вращающимся полюсным наконечникам задается направление движений, обеспечивающее равномерную обработку без изменения геометрической формы обрабатываемой кромки.*

Апробация работы проведена на научно-практических конференциях с докладами: 59-я Международная научная конференция по горному делу студентов и молодых ученых (г. Краков, Польша, 2018 г.); второй международный молодежный научно-практический форум «Нефтяная

столица» (г. Ханты-Мансийск, 2019 г.); XVII Всероссийская конференция-конкурс студентов и аспирантов (г. Санкт-Петербург, 2019 г.); Международный семинар «Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME» (г. Санкт-Петербург, 2019-2021 гг.); Международный форум «70. BHT Freiburger Universitätsforum» и конференция «14. Freiberg-St. Petersburger Kolloquium junger Wissenschaftler» (г. Фрайберг, Германия, 2019 г.); Всероссийская научная конференция «Современные образовательные технологии в подготовке специалистов для минерально-сырьевого комплекса» (г. Санкт-Петербург, 2020-2021 гг.); IV Международная научно-практическая конференция «Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование» (г. Санкт-Петербург, 2021 г.).

В диссертации **Филипенко Ирины Анатольевны** отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: ведущего инженера-конструктора АО «Концерн «Океанприбор», к.т.н. **Е.В. Богдановой**; ведущего научного сотрудника ИПМаш РАН, д.т.н. **Е.Б. Седаковой**; профессора кафедры технологических систем пищевых, полиграфических и упаковочных производств, ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», д.т.н., профессора **О.В. Пантюхина**; начальника СКТО ПК «ЦНТУ «Прометей», к.т.н., **Н.Г. Шведова**; ведущего менеджера по развитию производственных систем АО «Машиностроительный завод «Армалит» **А.Ю. Важенина**, главного металлурга-начальника бюро АО «Машиностроительный завод «Армалит», к.т.н. **А.С. Суханова**.

В отзывах дана положительная оценка проведённых исследований, отмечена актуальность темы, степень проработки вопроса и профессиональный подход к решению поставленных задач, однако имеется ряд замечаний:

1. в актуальности темы исследования, а также в первой главе рассмотрены только 2 способа зачистки кромок изделий перед сваркой:



механический и химический. Однако, существуют и другие способы: лазерное и термическое воздействие. (к.т.н. **Е.В. Богданова**);

2. в автореферате не представлена микроструктура сварного соединения при обеспечении шероховатости поверхности  $Ra=0,23$  мкм и  $Ra=0,79$  мкм, а представлена только общая фотография микроструктуры сварного соединения с обработкой кромок магнитно-абразивным способом (рисунок 5), однако в тексте автореферата говорится об исследованиях двух различных значениях шероховатости поверхности и результаты испытаний также представлены по указанным ранее двум значениям шероховатости. (к.т.н. **Е.В. Богданова**);

3. Из текста автореферата не ясно, каким образом определены диапазоны технологических параметров магнитно-абразивной обработки для проведения экспериментальных исследований? (д.т.н. **Е.Б. Седакова**);

4. Как следует из текста автореферата, шероховатость подготовленной поверхности оказывает существенное влияние на качество сварного шва. Однако в работе нет сведений о влиянии размера абразивных частиц на шероховатость. Возможно, следовало бы провести сравнительные исследования, используя абразив и другой марки. (д.т.н. **Е.Б. Седакова**);

5. Из текста автореферата не ясно, как оценивалась равномерность обработки. (д.т.н., профессор **О.В. Пантюхин**);

6. Проводилось ли изучение поведения абразивных частиц в процессе обработки по разработанной схеме? (д.т.н., профессор **О.В. Пантюхин**);

7. В автореферате не указано, на каких образцах производились экспериментальные исследования, какая форма и размер обрабатываемых заготовок. (к.т.н. **Н.Г. Шведов**);

8. Из автореферата не ясно, проводилась ли проверка полученных математических зависимостей на адекватность и по каким критериям? (к.т.н. **Н.Г. Шведов**);

9. В тексте автореферата не указано, на каком контрольно-измерительном оборудовании проводились измерения. (А.Ю. **Важенин**,

к.т.н. А.С. Суханов);

10. Что подразумевается под площадью поверхности окисления и каким образом она уменьшается при магнитно-абразивной обработке?

(А.Ю. Важенин, к.т.н. А.С. Суханов).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью оппонентов в соответствующей отрасли науки и наличием у них публикаций в сфере исследования, а также широкой известностью ведущей организации своими достижениями по соответствующей теме исследования отрасли наук и способностью определить научную и практическую значимость диссертационной работы.

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

**разработана** новая научная идея повышения качества плоских поверхностей изделий из немагнитных металлов послойным высокоинтенсивным искусственным воздействием детерминированного потока ферромагнитных абразивных частиц, образованным электромагнитным полем, кромок листов из алюминиевого сплава марки АМц;

**предложены** оригинальные суждения по заявленной тематике и нетрадиционный подход в технологии магнитно-абразивной обработки кромок листового проката из алюминиевого сплава марки АМц перед сваркой;

**доказана** перспективность использования новой идеи детерминированного воздействия ферромагнитных абразивных частиц на поверхность кромок листов из алюминиевого сплава АМц под действием бегущего магнитного поля в науке и практике, наличие зависимостей состояния подготовки перед сваркой алюминиевых листов;

**введены** измененные трактовки старых понятий качества подготовки кромок изделий перед сваркой.

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

**доказаны** положения об обеспечении заданной шероховатости поверхности после удаления дефектного слоя с поверхности кромок изделий из

алюминиевого сплава марки АМц, а также об регрессионных математических зависимостях, для оценки величины шероховатости, толщины снимаемого слоя материала и удельного съема материала с единицы площади при магнитно-абразивной обработке изделий из алюминиевого сплава марки АМц;

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)** использован комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе экспериментальных методик;

**изложены** факты применения магнитно-абразивной обработки изделий из различных металлических сплавов;

**раскрыты** существенные проявления теории: противоречия теории технологии обработки кромок изделий из алюминиевых сплавов и дефектов поверхности после обработки;

**изучены** факторы, влияющие на формирование величины шероховатости обрабатываемой поверхности изделий из сплава АМц при магнитно-абразивной обработке, а также факторы, влияющие на прочность сварного соединения;

**проведена модернизация** существующих алгоритмов осуществления магнитно-абразивной обработки кромок плоских изделий из алюминиевого сплава, обеспечивающих получение новых результатов по теме диссертации.

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

**разработаны и внедрены** способ магнитно-абразивной обработки кромок листового проката из алюминиевого сплава в учебный процесс для изучения на практических занятиях при обучении студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленности (профиля) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» Санкт-Петербургского горного университета; апробированы результаты диссертационной работы на предприятиях АО ВО «Электроаппарат» и ООО «ПО «Электромашина»;

**определены** пределы и перспективы практического использования теории формирования качества поверхностного слоя изделий из алюминиевых сплавов на практике для магнитно-абразивной обработки кромок плоских изделий из алюминиевого сплава марки АМц;

**создана** система практических рекомендаций реализации технологии магнитно-абразивной обработки кромок изделий из алюминиевого сплава марки АМц, включающие схему обработки, режимные параметры и технологический инструмент;

**представлены** предложения по дальнейшему совершенствованию процесса обработки и подготовке перед сваркой кромок изделий из алюминиевого сплава марки АМц для повышения прочности сварного соединения.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** результаты получены с использованием сертифицированного оборудования и проборов, исследования проводились согласно общепринятой теории планирования эксперимента, показана воспроизводимость результатов исследования;

**теория** построена на известных, проверяемых данных и фактах, и согласуется с опубликованными данными по теме диссертации;

**идея базируется** на обобщении передового опыта технологии магнитно-абразивной обработки плоских изделий для повышения качества поверхностного слоя изделий;

**использованы** сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

**установлено** качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации в контексте поставленных и решенных в диссертации задач.

**Личный вклад соискателя состоит в:** включенном участии на всех этапах процесса, непосредственном участии соискателя в получении исходных данных и научных экспериментах, личном участии в апробации результатов исследования, обработке и интерпретации экспериментальных

данных, выполненных лично автором, подготовке публикаций, отражающих основные положения и результаты диссертационной работы.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний.

На заседании 15.09.2022 года диссертационный совет принял решение за научно обоснованное технологическое решение обработки кромок листового проката из алюминиевого сплава марки АМц методом магнитно-абразивной обработки, имеющего существенное значение для развития страны присудить **Филипенко Ирине Анатольевне** ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.02.08 Технология машиностроения.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве – 17 человек, из них – 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании из – 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя  
диссертационного совета

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Иванов Сергей Леонидович

Звонарев Иван Евгеньевич

15.09.2022 г.