

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.316.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОМСОМОЛЬСКИЙ-НА-АМУРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 10 июня 2022 г. № 9

О присуждении **Карлиной Юлии Игоревне**, гражданину
Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Интенсификация удаления заусенцев на малогабаритных деталях, выполненных из бериллиевой бронзы БрБ2 и сплава 29 НК, на основе применения рациональных параметров режима точения и параметров последующей термоимпульсной обработки» **по специальности 2.5.5** – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки) принята к защите 05 апреля 2022 г. протокол заседания № 7 диссертационным советом 24.2.316.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (Россия, 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, проспект Ленина, 27, приказ о создании диссертационного совета № 714/нк от «2» ноября 2012 г., приказ 350/нк от «29» июля 2013 г., приказ 419/нк от «15» июля 2014 г., приказ 633/нк от «12» ноября 2014 г., приказ 423/нк от «28» апреля 2015 г., приказ 512/нк от «28» апреля 2016 г., приказ 641/нк от «15» июня 2018 г., приказ 1046/нк от «15» октября 2021 г., приказ 86/нк от «26» января 2022 г.).

Соискатель Карлина Юлия Игоревна, 1967 года рождения. В 2017 году окончила с отличием Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Иркутский национальный исследовательский технический университет», г. Иркутск, с присвоением квалификации магистр по направлению 15.04.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». В 2021 году окончила очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет» по направлению подготовки 15.06.01 – «Машиностроение», работая научным сотрудником в Иркутском национальном исследовательском техническом университете.

Диссертация выполнена на кафедре «Технологии и оборудования машиностроительных производств» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет».

Научный руководитель – Журавлев Диомид Алексеевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии и оборудование машиностроительных производств» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет».

Официальные оппоненты:

Лившиц Александр Валерьевич, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Иркутск;

Никитенко Александр Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологическая информатика и информационные системы» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский

государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ВГТУ»), г. Воронеж в **своем положительном заключении**, подписанном Евгением Владиславовичем Смоленцевым, доктором технических наук, профессором, заместителем заведующего кафедрой «Технология машиностроения», Олегом Николаевичем Кирилловым, доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Технология машиностроения», и утвержденном Игорем Геннадьевичем Дроздовым, доктором технических наук, профессором, исполняющим обязанности первого проректора, проректора по науке ФГБОУ ВО «ВГТУ», указала, что диссертационная работа по актуальности, научной новизне, практическому значению и объему полученных результатов соответствует требованиям, установленным п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 в отношении кандидатских диссертаций, а ее автор – Карлина Юлия Игоревна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки).

Соискатель имеет 74 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации 16 работ, из них, в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ опубликовано 4 работы, в изданиях, индексируемых в наукометрических системах Scopus и Web of Science, опубликовано 8 работ. Другие публикации по теме диссертационной работы выполнены в виде трудов и материалов международных научных конференций. Вклад соискателя Карлиной Юлии Игоревны в работы, опубликованные в соавторстве, не вызывает сомнения и состоит в непосредственном участии при постановке задач исследований, проведении экспериментальных исследований, а также выполнении теоретической части работы, интерпретации экспериментальных данных научных экспериментов. Объем научных статей – 6,5 печатных листов.

Наиболее значимые работы:

1. Karlina, Yu.I. Removal of burrs from small-size high-precise parts for shf electronics / Yu.I. Karlina, S.K. Kargapol'tsev, V.E. Gozbenko, A.I. Karlina // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 378. – P. 012015.

2. Карлина, Ю.И. Удаление заусенцев с малогабаритных высокочастотных деталей для сверхвысокочастотной электроники / Ю.И. Карлина, Д.А. Журавлев // Вестник ИрГТУ. – Иркутск: ИрГТУ, 2020. – Т. 24. – № 1. – С. 29–35.

3. Карлина, Ю. И. Перспективы применения термоимпульсного метода удаления заусенцев с малогабаритных высокочастотных деталей коаксиальных радиокомпонентов сверхвысокочастотной микроэлектроники / Ю. И. Карлина, С.К. Каргапольцев, В.Е. Гозбенко // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2020. – Т. 65 № 1. – С. 8–13.

4. Карлина, Ю.И. Перспективы применения электрофизикохимических методов удаления заусенцев с малогабаритных высокочастотных деталей сверхвысокочастотной электроники / Ю. И. Карлина, С.К. Каргапольцев, В.Е. Гозбенко // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2020. – Т. 66 № 2. – С. 15–22.

5. Karlina, Yu.I. Removal of burrs from small-size high-precise parts for coaxial radio components / Yu.I. Karlina, S.K. Kargapol'tsev, V.E. Gozbenko, A.I. Karlina // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 832. – P. 012089.

6. Karlina, Y.I. Overview of electro physicochemical methods for deburring small-sized high-precision details of coaxial radio components / Y.I. Karlina, S.K. Kargapol'tsev, V.E. Gozbenko, A.I. Karlina, D.S. Leonovich // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – Vol. 1582. – P. 012041.

7. Karlina, Yu.I. Selection of tools and cutting modes for turning small-sized high-precision parts of micro-wave electronics from beryllium bronze / Yu.I. Karlina, S.K. Kargapol'tsev, V.E. Gozbenko, A.I. Karlina, D.S. Leonovich // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2021. – Vol. 1064. – P. 012016.

8. Karlina, Yu.I. Automation of preproduction processes for high-precision small-sized parts on CNC machines / Y.I. Karlina, S.K. Kargapoltsev, V.E. Gozbenko, D.S. Leonovich. A.I. Karlina // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2021. – Vol. 1064. – P. 012017.

9. Karlina, A.I. Algorithm for calculating the time of thermal pulse processing of small-sized high-precision parts / A.I. Karlina, V.A. Ershov, S.K. Kargapoltsev, V.E. Gozbenko, Yu.I. Karlina // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2021. – Vol. 1064. – P. 012018.

10. Карлина, Ю.И. Интеграция этапов подготовки производства высокоточных малогабаритных деталей на станках с числовым программным управлением / Ю.И. Карлина // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2021. № 1 (69). С. 17-23.

11. Karlina, Yu.I. Improvement of the technological process of processing parts of coaxial radio components using thermal impulse deburring / Yu.I. Karlina // Journal of Physics: Conference Series. – 2021. – Vol. 2032. – P. 012066.

12. Karlina, Yu.I. Justification of the choice of a thermal deburring machine for deburring small parts of microwave electronics / Yu.I. Karlina, V.A. Ershov, V.A. Olentsevich. A.I. Karlina // Journal of Physics: Conference Series. – 2021. – Vol. 2032. – P. 012067.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы.

Отзывы на диссертацию:

1. Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ВГТУ»), г. Воронеж

Замечания:

1. В главе 2 указано, что бериллиевая бронза является труднообрабатываемым материалом. Не ясно, какая связь между обрабатываемостью и заусенцами, хотя это является предметом исследований в работе.

2. Не приведены доказательства обоснованности выбора объектов исследования при использовании только двух материалов, имеющих весьма ограниченное применение. В какой мере теоретические и экспериментальные результаты, полученные при исследовании обработки заготовок, выполненных из бериллиевой бронзы БрБ2 и сплава 29 НК, можно перенести на процессы образования и удаления заусенцев на заготовках из других конструкционных материалов?

3. Первая глава диссертации содержит много материала, который не используется в дальнейшем. При этом по тексту сложно выделить соответствие описываемых методов удаления заусенцев критериям выбора. Более полный целевой анализ состояния вопроса помог бы соискателю точнее сформулировать тему работы, раскрыв в ней научную новизну и вклад в технологическую науку (П. 10 положения ВАК).

4. Анализ главы 3 не позволил найти ранее неизвестные расчетные зависимости для назначения технологических режимов, о разработке которых соискатель неоднократно заявляет в своей работе. Предлагаемые уравнения регрессии имеют смысл только для исследуемых марок материалов, что ограничивает использование результатов работы в машиностроении.

5. Акт внедрения в приложении диссертации не содержит никакой конкретной информации хотя бы по предварительным экспериментам и не подтверждает получения заявленных результатов исследований.

6. Отсутствуют рекомендации по расширению области использования разработанной технологии даже в родственных отраслях машиностроения с ограничениями по выбору и характеристикам применяемых материалов, методам удаления сопутствующих явлений (например, нагара, изменения цвета поверхности в зоне обработки и др.), что недопустимо в авиакосмической отрасли. Как это влияет на качество изделий и производственную технологичность на стадии запуска новых изделий?

7. Имеется большое количество нечетких формулировок, терминов, опечаток.

8. Желательно было бы более четко сформулировать научную новизну и подтвердить ее подачей заявок на изобретения.

2. Официальный оппонент Лившиц Александр Валерьевич, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО ИрГУПС), г. Иркутск.

Замечания:

1. Параграф диссертации «1.2.1 Анализ механических методов удаления заусенцев» предполагает наличие сравнительного анализа методов, необходимого при выборе объекта исследования, однако автор ограничился только перечислением методов при отсутствии собственно анализа.

2. Название главы 1, не раскрывает ее содержания. Лучше было бы назвать, например, «Сравнительный анализ технологических возможностей способов удаления заусенцев» с качественным проведением такого анализа.

3. В продолжение замечания 1 в параграфе «2.2. Методы исследования» автор ограничился сравнением интенсификации процесса удаления заусенцев термоимпульсным методом с удалением заусенцев абразивной обработкой в галтовочном барабане оставив за пределами рассмотрения остальные методы, что оставляет вопросы о сравнительной эффективности различных решений.

4. Ряд выводов в работе (п.2 практической значимости, заключение) содержат утверждение о снижении трудоемкости и повышении производительности, однако это не подтверждено экспериментальными исследованиями.

5. В диссертации некорректно используются правила построения блок-схем алгоритмов, в т.ч.

- в блок-схемах (рис.3.22, 3.23) выходы блоков условных переходов не сопровождаются значениями условий;

- здесь же имеем в наличии множественное некорректное использование межстраничного соединителя, по факту в отдельных случаях показывающее

завершение процесса, в других выполняющего функции соединителя. Все это значительно усложняет работу с текстом диссертации.

3. Официальный оппонент Никитенко Александр Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологическая информатика и информационные системы» ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск

Замечания:

1. Классификация по материалам, габаритным размерам, наличию труднодоступных поверхностей, легкоповреждаемых элементов конструкции деталей, подлежащих термоимпульсной обработке содержит большее количество групп деталей, чем исследовано экспериментально. Не проведено исследования на деталях из латуни, деталях диаметром от 0,39 мм до 0,6 мм.

2. Ограничение применения термоимпульсного метода толщиной корня заусенца не более $1/6$ — $1/4$ минимальной толщины стенки детали вынесено в п. 4 научной новизны. Далее оно приведено в числе условий, описанных в п. 5 научной новизны. Почему это ограничение вынесено в отдельный пункт научной новизны?

3. Изучался ли вопрос изменения структуры и механических свойств деталей после термоимпульсной обработки?

4. На странице 105 диссертации указано, что время размещения деталей в выбранном приспособлении минимальное, однако численных оценок этого времени не приведено, также в формуле 4.40 не учтено время, необходимое на размещение и снятие деталей в приспособлениях.

5. На странице 99 указано, что результаты анализа качества поверхности резьбы после термоимпульсной обработки приведены в приложении. Не совсем понятна схема измерения шероховатости резьбовой поверхности. Проводился ли кроме анализа шероховатости анализ нормируемых размерных параметров резьбы?

Отзывы на автореферат:

1. Антимонов Алексей Михайлович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология машиностроения, станков, инструментов» ФГБОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург.

Замечания:

1. В автореферате нет количественных данных для сравнения эффективности различных способов удаления заусенцев.

2. Артамонов Евгений Владимирович, заслуженный работник высшей школы РФ, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Станки и инструменты» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень.

Замечания:

1. Сомнительна экономическая и организационная эффективность применения термоимпульсного удаления заусенцев из-за стоимости установки и необходимости обеспечения достаточного объема обрабатываемых на установленном режиме деталей.

2. Автореферат кратко описывает проделанную работу, результаты исследований демонстрируются без детализации механизмов их получения.

3. Киричек Андрей Викторович, профессор, доктор технических наук, специальность 05.02.08 «Технология машиностроения», проректор по перспективному развитию ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск.

Замечания:

1. Не определены границы рациональной области применения предложенной технологии. Использование в автореферате такой терминологии, как «большие», «средние», «малогабаритные» детали не позволяет оценить значимость масштабного фактора.

2. Рисунки 3 и 4 автореферата плохо читаются.

4. Мартюшев Никита Владимирович, кандидат технических наук, специальность 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, доцент Отделения Материаловедения ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск.

Замечания:

1. В качестве недостатка работы стоит отметить несколько грамматических ошибок.

5. Мерсон Дмитрий Львович, доктор физико-математических наук, профессор, директор научно-исследовательского института прогрессивных технологий, профессор кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика» ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», г. Тольятти.

Замечания:

Не понятно, на сколько обоснованно определение коэффициентов регрессивных уравнений (1) и (2), приведенных в автореферате, с точностью до 6-го знака? Например, насколько их оптимальная величина зависит от естественного разброса химического состава обрабатываемого металла?

6. Неживляк Андрей Евгеньевич, Генеральный директор ООО «Инновационный центр ресурсосбережения и безопасности транспорта», кандидат технических наук, г. Иркутск.

Замечаний нет.

7. Огородов Владимир Алексеевич, кандидат технических наук, специальность 05.07.04 – Технология производства летательных аппаратов, доцент, доцент кафедры автоматизации технологических процессов ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа

Замечания:

1. В диссертации не представлена схема измерения толщины заусенца у его корня с помощью микроскопа Альтами SM0745, что особенно важно для резьбы и внутренних поверхностей заготовок.

2. В диссертационной работе приведены только расчетные величины толщины заусенца у его корня (рис. 3.11 - 3.13, 3.15 - 3.17), полученные по зависимости (3.2) или (3.3), но нет данных о фактической толщине корня заусенца, замеренного при натурном эксперименте, что может вызвать сомнения в адекватности предложенной математической модели.

3. В диссертации неоднократно упоминается качество обрабатываемой поверхности, но как этот параметр контролируется в работе не указано. В перечне оборудования для натуральных экспериментов нет ни профилометра, ни профилографа для измерения шероховатости.

4. На странице 98 диссертации утверждается, что результаты анализа качества поверхности резьбы до и после термоимпульсной обработки приведены в Приложении Д. Но в этом приложении приведена только таблица длинных размеров L и l типовой детали при одинаковых диаметральных размерах.

5. В диссертации нет данных, подтверждающих неизменность размеров деталей в результате термоимпульсной обработки.

6. При рассмотрении лезвийного инструмента для токарной обработки радиус вершины резца в плане указан нулевым (рис. 3.7), что представляется весьма сомнительным, поскольку даже самый острый инструмент в технике в настоящее время – лазерный луч – имеет радиус режущей кромки в несколько микрометров. Причем в самой диссертации отмечено, что радиус скругления режущего лезвия присущ любому инструменту.

7. Экспериментальные исследования, как указано в диссертации, проведены для острозаточенного лезвийного инструмента. При этом в диссертации правильно указано, что износ инструмента существенно влияет на образование заусенца. Однако исследования, позволяющие установить минимальную величину износа лезвийного инструмента, при котором будет обеспечена требуемая толщина корня заусенца, Карлиной Ю.В. не проведены, что может затруднить внедрение предложенных в диссертации рекомендаций в производство.

8. Чигиринский Юлий Львович, доктор технических наук, специальности: 05.02.08 – Технология машиностроения, 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами в машиностроении, профессор, заведующий кафедрой «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград.

Замечания:

1. Анализируя технологические методы удаления заусенцев, автор не рассматривает возможность лезвийной обработки с переменной скоростью резания – плавное снижение скорости в конце рабочего хода гипотетически может исключить образование заусенца? Такая возможность вытекает из логического анализа ф. 1, 2 (стр. 10 автореф.).

2. Допускается ли применение термоимпульсной обработки для скругления острых кромок малогабаритных деталей?

3. Применимы ли результаты исследования для термоимпульсной обработки заготовок из других материалов?

9. Шабуров Дмитрий Валентинович, начальник отдела стандартизации департамента технического развития ПАО «ЧМК», кандидат технических наук, специальность 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, г. Челябинск.

Замечания:

1. Почему в качестве исследуемых малогабаритных деталей были выбраны именно детали, выполненные из бериллиевой бронзы БрБ2 и сплава 29 НК, ведь подобных деталей из различных сталей гораздо больше?

2. Планируете ли Вы при расширении номенклатуры материалов для дальнейших исследований выбрать детали из сталей? Если да, то каких марок?

10. Швецов Игорь Васильевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой энергетики и транспорта ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», г. Великий Новгород.

Замечания:

1. Из текста автореферата не ясно, каковы перспективные направления применения термоимпульсного удаления заусенцев на основе рационализации параметров обработки.

2. Обозначения осей и шкалы на графиках, представленных на рисунках 3 и 4, имеют мелкий шрифт и плохо различимы.

Все отзывы положительные. В отзывах отмечены актуальность выбранной темы исследования, научная новизна работы, а также практическая значимость полученных результатов исследования для различных отраслей промышленности (радиоэлектронной, приборостроения, военно-промышленного комплекса и др.).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что официальные оппоненты являются компетентными специалистами в исследуемой области, а ведущая организация широко известна достижениями работающих в ней специалистов в области науки, соответствующей тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны

– научная идея, заключающаяся в том, что высокопроизводительное и качественное удаление заусенцев, образующихся при лезвийной обработке малогабаритных высокоточных деталей, выполненных из бериллиевой бронзы марки БрБ2 и сплава марки 29 НК можно обеспечить термоимпульсной обработкой при выполнении условий ограничения по толщине корня заусенцев и при рациональном расположении деталей в камере;

предложено оригинальное суждение о перспективности сочетания процессов точения и последующей термоимпульсной обработки в единой технологической схеме, что позволяет достигнуть высокопроизводительного и полного удаления заусенцев с малогабаритных высокоточных деталей;

- теоретико-экспериментальный подход в установлении области рациональных параметров режима точения и последующей термоимпульсной

обработки малогабаритных деталей, выполненных из бериллиевой бронзы БрБ2 и сплава 29 НК;

доказаны

а) перспективность использования разработанной идеи и технических решений, состоящая в том, что предложен комплекс научно-технических решений, позволяющий удалить образующиеся при точении малогабаритных высокоточных деталей из труднообрабатываемых материалов заусенцы высокопроизводительно и с высоким качеством поверхностей;

б) для конкретных указанных выше материалов установлены зависимости (регрессионные уравнения) толщины образующегося корня заусенцев от параметров режима точения;

в) наличие закономерностей изменения толщины корня заусенцев в области параметров режима точения заготовок, выполненных из бериллиевой бронзы БрБ2 и сплава 29 НК: для бериллиевой бронзы БрБ2 в первую очередь на толщину корня заусенца влияет величина продольной подачи при точении, затем скорость резания и глубина резания; для сплава 29 НК толщина корня заусенца зависит только от скорости резания.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны

- научные положения о влиянии параметров режима точения на параметры заусенцев, образующихся на заготовках из бериллиевой бронзы БрБ2 и сплава 29 НК, расширяющие перспективность применения термоимпульсного удаления заусенцев;

- правомерность концепции, методологии и методики обеспечения условий термоимпульсной обработки малогабаритных легкоповреждаемых заготовок из бериллиевой бронзы БрБ2 и сплава 29 НК, обеспечивающих удаление заусенцев термоимпульсным методом с соблюдением требований по отклонениям геометрии деталей, по шероховатости поверхности и обеспечению максимальной производительности обработки;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс существующих базовых методов статистического анализа в сочетании с экспериментальными исследованиями для исследования толщины корня заусенцев, зависящей от параметров режима точения, а также комплекс технических решений по выбору оборудования для термоимпульсной обработки и варианта размещения в нем деталей под конкретные условия эксплуатации, назначению режима термоимпульсной обработки;

изложены

- идея двухстадийного процесса изготовления деталей требуемого качества, заключающаяся в том, что на первой стадии изготовления (точение) обеспечивают обработку поверхности заготовки с минимальными размерами заусенцев, которые на второй стадии (термоимпульсная обработка) удаляются без ущерба качеству детали путем оптимизации параметров термоимпульсной обработки;

– факторы и условия, обеспечивающие удаление заусенцев термоимпульсной обработкой с соблюдением требований чертежа детали (геометрические размеры, качество поверхности) и повышение производительности обработки до 6 раз;

– факторы и условия повышения производительности до 6 раз и качества обработки на 15% при рациональном варианте расположения заготовок деталей в камере термоимпульсной установки;

– элементы теории резания для обоснования влияния параметров режима точения и условий лезвийной обработки на толщину корня заусенцев, образующихся на заготовках из бериллиевой бронзы БрБ2 и сплава 29 НК;

– условия термоимпульсного удаления заусенцев с поверхности малогабаритных легкоповреждаемых заготовок из бериллиевой бронзы БрБ2 и сплава 29 НК, обеспечивающие повышение производительности и качества обработки;

раскрыта проблема определения допустимой толщины корня заусенцев для обеспечения их удаления термоимпульсным методом с соблюдением требований по отклонениям геометрии, по шероховатости поверхности

малогабаритных высокоточных деталей;

изучены

– связь параметров режима точения с размерами корня заусенца, позволившая получать наиболее благоприятные размеры корня для последующей термоимпульсной обработки;

– взаимосвязь полноты удаления заусенцев физико-техническим термоимпульсным удалением с размерами заготовок деталей, а именно с толщиной их стенок.

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

разработаны

а) процесс изготовления изделий, включающий в себя:

- параметры режима точения, позволяющие минимизировать размеры заусенцев;

– режимы термоимпульсной обработки, позволяющие удалить заусенцы без ущерба качеству детали;

б) методика выбора оборудования для участка термоимпульсной обработки малогабаритных высокоточных деталей;

в) вариант рационального расположения малогабаритных легкоповреждаемых деталей в камере термоимпульсной установки;

внедрены результаты исследований в производственных условиях АО «Иркутский релейный завод»;

определены перспективы практического использования результатов исследования, включающие в себя адаптацию результатов для малогабаритных, высокоточных деталей, а также для деталей, выполненных из других материалов;

создана система практических рекомендаций по назначению рациональных параметров режима точения с учетом ограничения толщины корня заусенцев для последующей термоимпульсной обработки;

представлены методические рекомендации по назначению режимов лезвийной обработки для точения бериллиевой бронзы БрБ2 и сплава 29 НК;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

результаты получены на современном высокоточном сертифицированном оборудовании, обработка экспериментальных данных проведена на базе компьютерных вычислительных комплексов, что обеспечило воспроизводимость результатов исследований;

теория построена на известных положениях теории резания, согласуется с опубликованными экспериментальными данными ряда учёных, как по теме диссертации, так и по смежным областям знаний;

идея установления области режимных параметров точения с учетом ограничения толщины корня заусенцев для последующей термоимпульсной обработки и параметров термоимпульсной обработки базируется на анализе известной практики обработки бериллиевой бронзы БрБ2 и сплава 29 НК, обобщения передового отечественного и зарубежного опыта в области лезвийной и термоимпульсной обработки;

использовано сравнение полученных в диссертации результатов с данными и результатами, полученными ранее рядом учёных по рассматриваемой тематике;

установлено качественное и количественное совпадение (в пределах погрешности измерения) полученных результатов с результатами, представленными рядом ученых: Н.И. Паком, С.И. Адониным, А.В. Лосевым, С.И. Планковским, О.В. Шипуль, Ж.К. Раїк, А.В. Лившицем в независимых и рецензируемых источниках информации;

использованы современные методики сбора и обработки экспериментальных данных, рекомендованные производителем инструмента диапазоны значений режимных параметров точения исследуемых материалов, а также современные методики статистической обработки данных.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии соискателя в получении исходных данных и научных экспериментах; личном

участии в апробации результатов исследования; проведении исследований процессов возникновения и существующих методов удаления заусенцев, оценке влияния параметров режима течения малогабаритных высокоточных деталей, выполненных из бериллиевой бронзы БрБ2 и сплава 29 НК, на размеры корней заусенцев; непосредственном участии соискателя в получении экспериментальных данных, их анализе и статистической обработке; разработке рекомендаций по установке рациональных параметров режима течения, обеспечивающих минимальные размеры корня заусенцев, рациональных параметров термоимпульсной обработки деталей, обеспечивающих удаление заусенцев, рационального варианта заполнения камеры термоимпульсной установки деталями, методики выбора оборудования для участка термоимпульсной обработки; апробации полученных результатов и подготовке публикаций по выполненной работе.

Диссертационная работа охватывает основные вопросы сформулированной цели исследования и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается логичной структурой разделов диссертации, непротиворечивостью используемых методик и процедур, взаимосвязью полученных результатов и выводов.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертационная работа Карлиной Юлии Игоревны является законченной научно-квалификационной работой и отвечает требованиям, установленным пунктом 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям.

На заседании 10 июня 2022 г. диссертационный совет 24.2.316.01 принял решение присудить **Карлиной Юлии Игоревне** ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки) за решение актуальной научно-практической задачи, направленной на установление закономерностей изменения толщины корня заусенцев, в зависимости от

диапазона параметров режима резания при точении заготовок, повышение эффективности процесса удаления заусенцев путем обеспечения рациональных параметров режима точения и параметров последующей физико-технической термоимпульсной обработки малогабаритных высокоточных деталей из бериллиевой бронзы БрБ2 и сплава 29 НК, имеющих существенное значение для производства.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 6 докторов наук по специальности 2.5.5 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки), участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 15, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного
совета, д.т.н, доцент



Э.А. Дмитриев

Учёный секретарь диссертационного
совета, к.т.н.

А.Е. Проценко

Дата оформления заключения 10 июня 2022 г.