



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
федеральное государственное
автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский
политехнический
университет Петра Великого»
(ФГАОУ ВО «СПбПУ»)

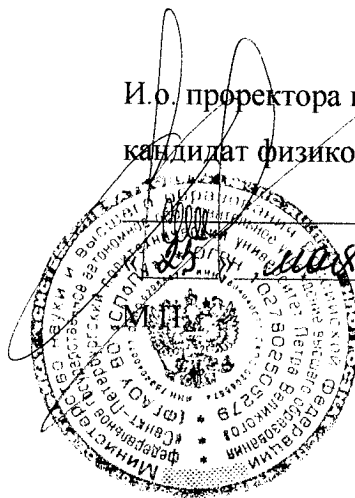
ИНН 7804040077, ОГРН 1027802505279, ОКПО 02068574
ул. Политехническая, д. 29
литера Б,
вн. тер. г. муниципальный округ
Академическое, г. Санкт-
Петербург, 195251
тел.: +7(812)552-60-80,
office@spbstu.ru

МК-9-161 от 25.05.2026
на № _____ от _____

И.о. проректора по научной работе,
кандидат физико-математических наук

Ю.В. Фомин

2026г.



О Т З Ы В

ведущей организации на диссертацию *Нгуен Ван Дао* на тему: «Технологическое обеспечение качества эксплуатационных поверхностей деталей типа «тел вращения» из сталей аустенитного класса на основе локального криогенного воздействия», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6. Технология машиностроения.

1. Актуальность темы диссертации

В настоящее время в современной машиностроительной промышленности широко применяются изделия из коррозионностойких и жаропрочных материалов аустенитного класса благодаря своим особым эксплуатационным свойствам, таким как способность выдерживать механические нагрузки и высокие температуры. Они обладают превосходной коррозионной стойкостью, поэтому могут работать в высокоагрессивных средах, таких как среды, содержащие кислоты, морскую воду и другие агрессивные промышленные химические жидкости, а также используются для изготовления компонентов трубопроводных систем, клапанов, теплообменников и сосудов под давлением. Однако, механическая обработка таких материалов затруднена из-за высокой пластичности,

ОТЗЫВ

1

ВХ. № 9-133 от 04.06.26
АУ УС

вязкости, склонности к наклёпу и образованию сливной стружки. Низкая теплопроводность вызывает повышение температуры в зоне резания, что ведёт к адгезии, налипанию материала на инструмент и возникновению неравномерных вибраций. В результате возникают повышенные нагрузки, происходит ускоренный износ и разрушение инструмента, ухудшается качество поверхностного слоя. Для устранения этих явлений приходится снижать скорость резания, что снижает общую производительность.

В диссертационной работе предлагается способ механической обработки деталей типа «тел вращения» с применением предварительного локального криогенного воздействия. Сущность предлагаемого способа заключается в предварительном использовании устройства, способствующего направленной подаче криоагента непосредственно на поверхность обрабатываемой заготовки. Локальное криогенное воздействие осуществляется в виде полосы контактного захлаживания, в пределах которой в поверхностном слое обрабатываемой заготовки протекает структурное мартенситное превращение с формированием метастабильной структуры, характеризующейся изменёнными физико-механическими свойствами. Сформированная локальная зона криогенного воздействия способствует созданию концентратора напряжений при пересечении с плоскостью резания, в результате, происходит устойчивое сегментирование и последующее равномерное дробление сливной стружки на отдельные элементы определенной длины. Исходя из выше изложенного, диссертация Нгуен В.Д. посвящена решению актуальной научно-технической задачи, а тема диссертации является актуальной.

2. Научная новизна диссертации

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

1. Установлены закономерности влияния технологических параметров процесса механической обработке при применении локального криогенного воздействия на параметр шероховатости обработанной поверхности Ra деталей из коррозионностойких и жаропрочных материалов аустенитного класса.

2. Разработана математическая модель технологической системы механической обработки, учитывающая применение локального криогенного воздействия, позволяющая оценить динамическую устойчивость системы при различных технологических параметрах и подтверждающая повышение динамической стабильности изготовления изделий из коррозионностойких и жаропрочных материалов аустенитного класса.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Теоретические исследования содержат широкий обзор исследований в области механической обработки резанием и криогенной обработки труднообрабатываемых материалов аустенитного класса, патентный обзор существующих технических решений. Определено влияние криогенного воздействия на структуру и свойства аустенитной стали. Проведено исследование зависимостей значений ширины и глубины формированной захлаживанием упрочненной зоны с метастабильной структурой от параметров нанесения локального криогенного воздействия и пластического деформирования.

Автором предложено техническое решение, на которое получен патент на изобретение. Экспериментальные исследования реализации разработанного способа проведены на универсальном токарном станке. Установлено влияние способа локального криогенного воздействия на динамическую устойчивость системы при различных технологических параметрах. Проведены экспериментальные исследования на основе четырех варьируемых параметров, для которых построены математические регрессионные модели зависимости параметра шероховатости поверхности Ra от технологических параметров. Адекватность модели оценивалась по критерию Фишера.

Теоретические и экспериментальные исследования, представленные автором, должным образом подтверждают обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций.

4. Научные результаты, их ценность

В результате экспериментальных исследований установлены закономерности технологических параметров механической обработки резанием на параметр шероховатости поверхности Ra получаемого изделия из коррозионностойких и жаропрочных материалов аустенитного класса. Установлено, что каждый технологический параметр обработки, рассматриваемый в эксперименте, оказывает влияние на параметр шероховатости поверхности Ra . Минимальные значения параметра Ra достигаются при следующих значениях технологических параметров: время локального криогенного воздействия; T 30 – 60 с; подача S 0,12 – 0,2 мм/об; частота вращения шпинделя n 750 – 1250 об/мин; глубина резания t 0,15 – 0,5 мм.

Установлено, что способ механической обработки с применением локального криогенного воздействия, позволяет сократить количество проводимых операций, в том числе финишную операцию шлифования.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 9 печатных работах, в том числе в 2 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, в 3 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получен 1 патент на изобретение.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Автором разработан способ механической обработки изделий типа «тел вращения» из сталей аустенитного класса на основе локального криогенного воздействия и устройство для его нанесения (патент на изобретение № 2804202).

Автором определены рациональные режимы процесса механической обработки деталей типа «тел вращения» из коррозионностойких и жаропрочных материалов аустенитного класса с применением локального криогенного воздействия, позволяющие обеспечить равномерную шероховатость по параметру среднего арифметического отклонения профиля Ra 1,3...1,4 мкм. Достигнутые значения шероховатости отвечают требованиям, предъявляемым к эксплуатационным поверхностям деталей типа «тел вращения» из сталей аустенитного класса. Установлено влияние комбинации технологических параметров механической обработки на основе локального криогенного воздействия на качество обработанной поверхности, производительность и эффективность обработки.

Разработанный способ и устройство для осуществления механической обработки изделий типа «тел вращения» из сталей аустенитного класса на основе локального криогенного воздействия и полученные математические модели являются состоятельными и могут быть применены при разработке технологии обработки материалов с учётом локального криогенного воздействия.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты диссертационной работы могут быть применены на предприятиях машиностроительного комплексов, на которых изготавливают ответственные детали из аустенитных сталей. В частности, результаты диссертации прошли апробацию на промышленном предприятии ПК ЦНТУ «Прометей» и внедрены в технологический процесс механической обработки резанием деталей типа «тел вращения» из сталей аустенитного класса.

7. Замечания и вопросы по работе

1) Исследования выполнены только для точения цилиндрических поверхностей деталей типа «тел вращения», возможно ли применение разработанного способа на других видах поверхностей?

2) Как происходит мартенситное превращение в нержавеющей аустенитных сталей при локальном криогенном воздействии?

2) Следует пояснить влияние температурного процесса резания на устойчивость сегментации и дробления стружки.

3) В процессе исследований, направленных на определение устойчивости технологической системы, автором получены данные в области устойчивости при механической обработке деталей типа «тел вращения» из сталей аустенитного класса в границах параметров скорости резания и ширины срезаемого слоя. При этом не ясно, какое влияние на устойчивость технологической системы оказывает подача, глубина резания или материал режущей части инструмента.

4) В диссертационной работе не приводятся сведения об эффективности применения способа локального криогенного воздействия.

Указанные замечания не снижают общей важности и обоснованности предлагаемого научно-технического решения.

8. Заключение по диссертации

Диссертация «Технологическое обеспечение качества эксплуатационных поверхностей деталей типа «тел вращения» из сталей аустенитного класса на основе локального криогенного воздействия», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6. Технология машиностроения полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Нгуен Ван Дао заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6. Технология машиностроения.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Нгуен Ван Дао обсужден и утвержден на заседании высшей школы машиностроения Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», протокол № 05 от 07.05.2026 года.

Председатель заседания

Директор института машиностроения, материалов и транспорта

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Доктор технических наук, профессор

Попович Анатолий Анатольевич

Секретарь заседания

Доцент высшей школы машиностроения

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Кандидат технических наук

Арсентьева Ксения Сергеевна

Подпись ФИО председателя заседания и ФИО секретаря заседания заверяю

М.П.

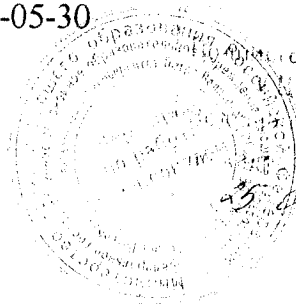
Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Почтовый адрес: 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

Официальный сайт в сети Интернет: <https://www.spbstu.ru/>

эл. почта: office@spbstu.ru. телефон: +7 (812) 775-05-30



*Попович А.А.
Арсентьева К.С.
25.05.26*