



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА

ФАКУЛЬТЕТ

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

107005, Москва, 2-я Бауманская ул., д.5 Тел.: (095)261-52-25 Тел./факс: 267-71-30 e-mail: nukmt@mx.bmstu.ru

Россия, 394006, г. Воронеж,
ул. 20 лет Октября, 84, ВГТУ,
Председателю / Ученому секретарю
диссертационного совета 24.2.286.06

ОТЗЫВ

на диссертацию Уразова Олега Владимировича на тему «Разработка комбинированной обработки с упрочнением трансмиссий и магистралей при ограниченном доступе инструмента в зону выполнения операции», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Актуальность темы диссертационного исследования

Длинномерные сборные разъемные силовые приводы и системы трубопроводов изготавливают из цельных металлических трубных заготовок. Такие детали обеспечивают циркуляцию рабочих сред, передачу энергии и управление процессами на станции. Они играют ключевую роль в работе АЭС, включая передачу тепла, пара, воды и других сред между различными элементами станции или передают вращение в авиационных двигателях. Атомные станции относятся к уникальным сооружениям и идентифицируются как опасные производственные объекты с повышенным уровнем ответственности. Снижение надёжности может привести к постепенному нарушению технологического процесса, отказу оборудования или ухудшению качественных и количественных показателей системы. Надёжность авиационной техники — приоритетная задача авиационной промышленности и гражданской авиации. От её успешного решения зависят безопасность полётов и эффективность эксплуатации летательных аппаратов. Поэтому обеспечение надёжности и работоспособности длинномерных разъемных силовых конструкций и систем трубопроводов – актуальная задача.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автор диссертации ставит своей целью создание методологии выбора и назначения управляемых механических и физико-технических воздействий для проектирования технологических процессов и средств технологического обеспечения комбинированных методов обработки (КМО) размерного съема припуска и упрочнения поверхностного слоя, обеспечивающего получение заданного ресурса и установленного межремонтного периода предельно нагруженных участков длинномерных силовых трансмиссий изделий авиакосмической техники и потенциально опасных высоконапорных магистралей атомных электростанций с учетом технологических ограничений условий выполнения операций.

Решенные задачи диссертации вытекают из поставленной цели, имеют достаточно четкие формулировки, их решение обеспечивается адекватными методами. Полученные научные результаты и выводы отвечают поставленным задачам.

В первой главе был проведен анализ исследований по теме диссертационной работы, включающий изучение конструктивных, производственных и эксплуатационных характеристик типовых объектов производства в авиакосмической и энергетической отраслях машиностроения. Автором отмечено, что наибольшие трудности возникают при обработке концевых участков силовых приводов трансмиссий, изготовленных из цельнометаллических трубчатых заготовок с продольной осадкой концов или сборных участков, соединяемых сваркой. Также отмечено, что применение комбинированных методов обработки создает дополнительный ресурс для улучшения эксплуатационных характеристик деталей, устраняет недостатки и формирует новые свойства поверхностных слоев.

Во второй главе автор привел пути и методы решения поставленных задач и достижения обозначенной в работе цели.

Уразов О.В. представил оборудование, инструмент и методики, которые были использованы в ходе эксперимента. Кроме этого, автор разработал алгоритм выполнения исследований для пополнения базы знаний по КМО с упрочнением и снижения негативных воздействий, затрудняющих расширение области использования КМО в авиакосмическом, энергетическом и общем машиностроении страны.

Третья глава. Представлен механизм и моделирование процесса комбинированной обработки с управляемым упрочнением концевых и контактирующих участков конструкций с учетом условий эксплуатации.

В главе описаны комбинированные методы обработки, предусматривающие одновременную обработку и упрочнение поверхностного слоя с использованием специализированного инструмента. Конструкция включает модуль механического упрочнения, который обеспечивает возможность его введения в рабочую зону, а также гарантирует достижение заданных качественных и количественных характеристик изделия.

Автор рассматривает процессы обработки полужакрытых каналов в длинномерных трубчатых заготовках, комбинированное упрочнение соединительных участков с их последующей чистовой доводкой, а также выполнение комплексной обработки элементов трубопроводных систем при ограниченном доступе режущего инструмента. Особое внимание в работе уделено специфике формирования технологического процесса и его оснащению в условиях единичного производства, характерного для ремонтно-восстановительных операций. Это особенно актуально для работ, выполняемых в полевых условиях (например, при обслуживании трансмиссий и магистральных систем авиакосмической техники), а также на потенциально опасных объектах, включая системы атомных электростанций и другие предприятия машиностроительного профиля. Уразов О.В. разработал алгоритм обоснования и назначения технологических воздействий на генеральное эксплуатационное требование к объекту исследований. Этот алгоритм позволяет сформировать базу знаний отраслевого уровня для проектирования процессов и ускорить технологическую подготовку производства. Представленный алгоритм позволяет оценить работу в едином процессе нескольких воздействий с учетом возможности реализации их эксплуатационных показателей и путей снижения влияния технологических ограничений, значительная часть которых может быть устранена за счет использования патентов при проектировании комбинированных методов обработки.

В четвертая глава посвящена проектированию технологии КМО с использованием эффективного сочетания механических и физико-технических воздействий с упрочнением для типовых объектов машиностроения. Автор разработал и обосновал эффективность применения алгоритма проектирования комбинированных процессов с ограничениями доступа инструмента в зону обработки для повышения технологичности изделий. Представленный алгоритм позволяет повысить технологичность изделий за счет применения технологических процессов комбинированной обработки трубчатых металлических заготовок с использованием упрочняющих воздействий разработанным автором инструментом с

управляемым наклепом, где процесс регламентируется силой продольной подачи. Этот алгоритм особенно полезен в опытном производстве за счет создания существенного экономического выигрыша из-за исключения из сложного технологического оборудования, дорогой оснастки, ранее применяемой для этих операций.

В пятой главе проведены комплексные испытания после КМО с упрочнением. Даны научные обоснования повышения качества перспективных изделий авиакосмической и энергетической атомной отраслей машиностроения. Автор приводит результаты исследований твердости, микротвердости, усталостной прочности и остаточных напряжений. Эти исследования подтверждают эффективность предложенных автором методов комбинированной обработки.

Новые научные результаты

В целом содержание научной новизны диссертации соответствует пп. 2, 4, 6 паспорта научной специальности 2.5.5. Получены следующие основные новые научные результаты:

1. Структура и построение механизма математического описания моделей, регулирующих в комбинированном процессе взаимосвязи между режимами обработки и параметрами упрочнения при различных сочетаниях предложенных технологических приемов, применимых в условиях ограничения доступа инструмента в зону обработки.
2. Теоретическое обоснование и механизм автоматизированного устройства, защищенного патентом РФ, для поверхностного упрочнения зоны повреждения соединений.
3. Перспективы расширения области использования КМО с упрочнением и пополнение сведений по повышению качества и ресурса изделий в информационной базе по технологической науке.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Теоретические исследования выполнены с использованием известных положений технологии машиностроения и инженерии поверхности, что позволяет считать предложенные научные положения, выводы и рекомендации в достаточной степени обоснованными и достоверными.

В процессе описания диссертационного исследования соискатель корректно ссылается на заимствованные формулы, методики и научные результаты, полученные другими авторами. Предлагаемые выводы и результаты работы не противоречат известным данным, опубликованным в работах других исследователей.

Практическая значимость

1. Представлен выбор, расчет и создание инструмента для комбинированных методов обработки внутренних и наружных поверхностей, труднодоступных для выполнения операций чистового удаления припуска с управляемым упрочнением.
2. Разработана методология проектирования режимов и комбинированных технологических процессов непрофилированными электродами-инструментами нежесткой конструкции с выполнением эксплуатационных требований к наукоемким изделиям авиакосмического и энергетического машиностроения.
3. Проведено экспериментальное подтверждение качества материалов после КМО, обоснование возможности повышения ресурса, межремонтного цикла, надежности наукоемких изделий для расширения области использования результатов исследований.
4. Разработана мероприятия для обеспечения безопасности обслуживающего персонала в период выполнения операций с КМО.

Замечания и вопросы

1. По каким критериям проводили оценку производственной технологичности? В работе представлен принцип полезности (автореферат, стр. 15, (1)), но не ясно, полезность чего?
2. В работе нет сведений о точности и шероховатости исходных деталей, нет чертежей исследуемых деталей, нет сведений о твердости, остаточных напряжениях и усталостной прочности исследуемых деталей. Это затрудняет оценку результатов работы. В работе не сказано, какой первоначальный ресурс у длинномерного вала привода.
3. При анализе методов обработки отверстий не учтен метод электро-механического дорнования (табл. 1.3, стр.29, дисс.).
4. Не ясна взаимосвязь процесса прошивки отверстия в лопатках реактивного двигателя с целью и задачами в работе.
5. Полученная теоретическая зависимость на стр. 101 выполнена без перечисления принятых допущений, известные формулы использованы без должного обоснования.
6. В работе сказано: «При этом для сохранения точности детали и повышения эксплуатационных характеристик длинномерных трансмиссий и магистралей требуется выровнять внутренние напряжения в поверхностном слое. Для этого перед упрочнением необходимо устранить наследственные явления». Однако автор не упомянул, что сделано по этому вопросу.

Данные замечания не снижают ценность работы.

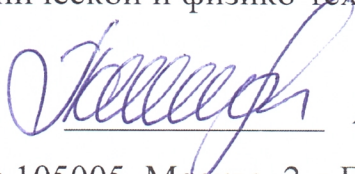
Заключение

В представленной работе соискатель решил все поставленные задачи и достиг намеченной цели.

Диссертационная работа на тему «Разработка комбинированной обработки с упрочнением трансмиссий и магистралей при ограниченном доступе инструмента в зону выполнения операции», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки отвечает требованиям пп. 9-14 Положения ВАК, а соискатель Уразов Олег Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени **кандидата технических наук** по специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Официальный оппонент

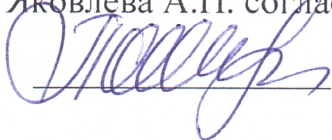
Доцент кафедры «Технологии машиностроения»
ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», доктор технических наук (специальность 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки), доцент



Анна Петровна Яковлева

Адрес организации: 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5
Телефон: +7(916)686-07-48
E-mail: yakovleva525@mail.ru, yakovleva@bmstu.ru

Яковлева А.П. согласна на обработку персональных данных



Дата 26.05.2026г.

Подпись Яковлевой А.П. заверяю

Ведущий специалист по персоналу:



ШАГАБУТДИНОВА И. В.

