

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебно-методической работе
ФГАОУ ВПО «ИТМО»,
доктор технических наук
цент
анов



«09» июня 2015



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования "Московский государственный технологический
университет "СТАНКИН"

на диссертационную работу Яковлевой Анны Петровны, на тему:
«Разработка процессов комбинированной обработки деталей
концентрированными потоками энергии и поверхностной пластической
деформацией для получения модифицированных износостойких
поверхностных слоев», представленной на соискание ученой степени доктора
технических наук по специальности 2.5.5. Технология и оборудование
механической и физико-технической обработки.

1. Актуальность темы диссертации

Для обеспечения работоспособности машин, работающих в широком диапазоне температур, с высокими скоростями и давлениями в особых условиях окружающей среды, требуется получение новых свойств поверхностных слоев. Эти свойства должны обеспечивать минимальный износ. В свою очередь, величина износа определяется качеством поверхностных слоев, поэтому работы, направленные на повышение износостойкости за счет повышения качества поверхностных слоев и получение модифицированных поверхностей являются актуальными. Одно из направлений повышения эксплуатационных показателей – разработка методов комбинированного воздействия, в том числе методов обработки концентрированными потоками энергии. Методы упрочнения концентрированными потоками энергии исследовались достаточно подробно, однако сочетание этих методов с другими, например ППД, изучено недостаточно полно. Не исследована возможность получения модифицированных поверхностей при взаимодействии методов, влияние режимов обработки на получаемые свойства и качество поверхностных слоев, наследственное влияние режимов обработки на образование зон концентраций напряжений и их взаимосвязь с эксплуатационными показателями.

Это подтверждает актуальность поставленной в работе цели и задач исследования.

2. Структурный анализ диссертации

Работа состоит из шести глав. В первой главе выполнено обобщение современных теоретических и практических исследований, проведён их критический разбор, что позволило сформулировать цель и задачи работы.

Вторая глава сосредоточена на теоретическом изучении влияния параметров комбинированной обработки на формирование качественных характеристик износостойких модифицированных слоёв, рассмотренных на примере золотниково-плунжерных пар трения.

В третьей главе описаны основные методические подходы, приведены промышленные и лабораторные установки, а также режимы обработки, обеспечивающие получение требуемых свойств упрочнённых поверхностных слоёв.

Четвёртая глава содержит результаты экспериментальной части исследования и сопоставление их с теоретическими данными.

В пятой главе представлены выводы о триботехнических характеристиках сформированных слоёв, подтверждающие, что предложенные методы комбинированной обработки позволяют существенно повысить износостойкость деталей.

Шестая глава посвящена расчётам экономической эффективности и определению направлений их дальнейшего совершенствования разработанных технологий.

3. Новизна полученных результатов и выводов

Наиболее существенными научными результатами, полученными лично автором являются:

1. Разработана методика проектирования комбинированных методов обработки с наложением физических воздействий для получения модифицированных поверхностных слоев. Полученные параметры качества поверхностей - твердость, глубина упрочнения, шероховатость и остаточные напряжения в сочетании с масляными карманами создают резерв для повышения износостойкости.

2. Получены теоретические и эмпирические зависимости параметров качества поверхностного слоя модифицированных поверхностей от режимов комбинированной обработки: остаточных напряжений, глубины масляного кармана и шероховатости поверхности, твердости и глубины упрочненного слоя с учетом влияния технологической наследственности.

3. Впервые установлено влияние технологической наследственности, методов и режимов комбинированной обработки на образование зон концентрации напряжений в модифицированном поверхностном слое.

4. Полученные математические модели позволяют управлять технологическими факторами комбинированной обработки и определять их рациональные диапазоны для достижения заданного качества.

5. Исследованы триботехнические свойства модифицированных поверхностей и установлена взаимосвязь режимов комбинированной обработки с их износостойкостью.

6. Установлено, что лазерная и плазменная закалка, а также электромеханическая обработка не являются технологическим барьером для некоторых поверхностных дефектов в отличие от алмазного выглаживания.

4. Значимость результатов для науки и производства

Разработана технология комбинированных методов обработки для получения модифицированных поверхностей, повышения качества поверхностного слоя цилиндрических пар трения, которые сохраняются в низкотемпературных средах.

Результаты диссертационной работы Яковлевой Анны Петровны внедрены на 10 предприятиях, прошли широкую апробацию и опубликованы в специализированных источниках.

Рекомендации по использованию полученных результатов: разработанные методы внедрены и испытаны на предприятиях авиационно-космической отрасли и общего машиностроения, но эти методы можно предложить для изготовления золотников и плунжеров на предприятиях ОПК.

5. Обоснование научных положений и выводов, сформулированных в диссертации

Научные положения, выводы и рекомендации, представленные автором, в значительной степени обоснованы результатами проведенных экспериментальных исследований. Практические результаты, полученные с использованием современных методов, подтверждают гипотезу.

Достоверность и обоснованность результатов исследований, представленных в работе, обеспечивается использованием общепринятых методов, а также лицензированного оборудования и приборов; значительным количеством проведенных экспериментальных исследований и объемом собранных данных; преемственностью и согласованностью результатов, полученных в данной работе, с ранее представленными результатами исследований предшественников; подтверждением адекватной соотносимости результатов лабораторных и промышленных экспериментов; практической апробацией и внедрением результатов исследований в производственный процесс. Можно заключить, все научные положения диссертации и сделанные по ней выводы, логично опираются на достоверные практические результаты, полученные современными исследовательскими методами, являются обоснованными. Результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на различных международных и всероссийских научных конференциях.

6. Соответствие содержания диссертации автореферату и указанной специальности

Содержание диссертации и автореферата взаимосвязаны. Основные положения, результаты, выводы и заключения диссертационной работы достаточно полно представлены в 37 опубликованных работах, среди которых 1 патент на изобретение, 20 статей в рецензируемых отечественных журналах,

рекомендованных ВАК для публикаций материалов диссертаций, 9 статей в изданиях, входящий в международную реферативную базу данных и систему цитирования Scopus. Публикации в полной мере отражают содержание диссертационного исследования. Оформление диссертации и автореферата выполнено на высоком уровне, стиль написания – ясный и четкий. Диссертации Яковлевой А.П. свойственны согласованность, единство и направленность, подчиненность общей цели.

Полученные результаты соответствуют научным положениям диссертационного исследования.

7. Замечания по диссертационной работе:

1. Не представлены рабочие чертежи и технические требования на изделия, подвергаемые комбинированной обработке.

2. Реализацию разработанной методики следовало бы рассмотреть на конкретном примере.

3. В работе исследованиями охвачены 5 основных сталей: 45, 40Х, 20Х3МВФ, 40ХН2МА, 38ХМЮА. Для других сталей, применяемых в плунжерных парах возможно ли применение проведенных исследований?

4. В работе указано, что в результате экспериментальных исследований были установлены оптимальные режимы обработки, однако не дана постановка оптимальной задачи (целевая функция, функции ограничений, метод оптимизации).

5. По результатам работы получен всего один патент на полезную модель.

8. Заключение

Диссертационная работа Яковлевой Анны Петровны является завершенной научно-квалифицированной работой, отражающей решение актуальной научно-технической задачи. Научные положения и выводы аргументированы и достоверны.

Учитывая актуальность темы исследования, практическую значимость и высокий уровень диссертационной работы доцента кафедры «Технологии машиностроения» (МТ-3) МГТУ им. Н.Э. Баумана Яковлевой А.П. на тему: «Разработка процессов комбинированной обработки деталей концентрированными потоками энергии и поверхностной пластической деформацией для получения модифицированных износостойких поверхностных слоев» признать, что в ней изложены новые научно - обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны. Работа относится к научной специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки, соответствует пунктам 2, 3, 7 паспорта специальности: «Теоретические основы, моделирование и методы экспериментального исследования процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических, химических и комбинированных

воздействий», «Исследование механических и физико-технических процессов в целях определения параметров оборудования, агрегатов, механизмов и других комплектующих, обеспечивающих выполнение заданных технологических операций и повышение производительности, качества, экологичности и экономичности обработки», «Новые технологические процессы механической и физико-технической обработки и создание оборудования и инструментов для их реализации».

Диссертация Яковлевой А.П. соответствует Положению о присуждении учёных степеней п. 9-11, 13, 14, утверждённого Постановлением Правительства РФ «О порядке присуждения учёных степеней», а автор диссертации Яковлева Анна Петровна, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки).

Диссертационная работа, автореферат и отзыв на диссертацию обсуждены и одобрены на заседании кафедры высокоэффективных технологий обработки ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» (протокол №22 от 09.06.2025 г.)

Председатель заседания:
заведующий кафедрой высокоэффективных
технологий обработки,
доктор технических наук, доцент

 Шехтман Семен Романович

Адрес: 127055, Москва, Вадковский пер., За.
Телефон: + 7(499) 973-30-76.
Электронная почта: rector@stankin.ru
Сайт: <https://stankin.ru>

Подпись Шехтмана С.Р. заверяю _____

Подпись руки Шехтмана С.Р. удостоверяю
УДИМК ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
Главной печатью
Корнилова М.В.