

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зотова Алексея Викторовича
на соискание ученой степени кандидата технических наук, по специальности
**05.02.08.- «Технология машиностроения», на тему: «Повышение
износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического
оборудования путем плакирования гибким инструментом».**

Актуальность данной работы не вызывает сомнений. В настоящее время более половины станочного парка Российской Федерации имеет возраст более 20 лет. Руководство страны делает все возможное для исправления данной ситуации, но для кардинального исправления требуется значительное количество времени и привлеченных ресурсов. Поэтому, работы направленные на повышение износостойкости и продления срока службы станочных систем, в ближайшие 5-10 лет будут актуальными.

Научная новизна работы заключается:

- в разработке математической модели распределения отпечатков ворса гибкого инструмента;
- в разработке математической модели расчета геометрических и энергосиловых параметров зоны контакта гибкого инструмента и обрабатываемого материала;
- в разработке математической модели расчета средневероятной температуры основы обрабатываемой поверхности;
- в исследовании влияния режимов плакирования гибким инструментом на параметры зоны контакта;
- в разработке алгоритма выбора рациональных технологических параметров плакирования гибким инструментом.

В качестве замечаний следует отметить, что из автореферата не ясно за счет чего скорость перемещения обрабатываемой поверхности относительно гибкого инструмента при обработке стали 18 ХГТ выше, чем при обработке

серого чугуна СЧ 20 и какой конкретно параметр степени покрытия в подрисунковой подписи к рисунку 4, обозначен как $a_{\text{отп}}$.

Однако указанные замечания носят частный характер и не затрагивают сути работы, а связаны, скорее всего, с ограниченным объемом автореферата.

Поэтому считаем, что диссертация Зотова Алексея Викторовича на тему: «Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путем плакирования гибким инструментом» соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям по специальности 05.02.08.- «Технология машиностроения», а ее автор заслуживает ученой степени кандидата технических наук.

профессор кафедры «Автоматизированные
системы обработки информации и управления»
ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
д.т.н., профессор

В.Г. Митрофанов



Митрофанов Владимир Георгиевич
доктор технических наук, профессор
ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
127994, г. Москва, Вадковский пер., д.1, ГСП-4
Телефон: 8 (499) 972-94-37
E-mail: v.mitrofanov@stankin.ru

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зотова Алексея Викторовича на соискание
ученой степени кандидата технических наук на тему «Повышение
износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического
оборудования путём плакирования гибким инструментом»

Актуальность темы

Вопросы, касающиеся ремонта технологического оборудования и восстановления работоспособности его деталей и узлов, являются постоянно актуальными для современных отечественных малых и средних производственных предприятий наряду с вопросами повышения их износостойкости. Среди общей номенклатуры поверхностей, подверженных повышенному износу, поверхности направляющих, в том числе изготовленных из серого чугуна, занимают особое место, поскольку износ направляющих технологического оборудования оказывает прямое воздействие на точность изготавливаемых деталей, внося погрешность, которую крайне трудно скомпенсировать путём соответствующей размерной коррекции технологической операции. Особенно актуальной эта проблема является для высокоточного оборудования, в том числе координатно-расточных станков. На основе изложенных положений, тему исследования можно признать актуальной.

Достоверность и новизна основных результатов диссертации

Достоверность и новизну основных результатов, изложенных в заключении диссертационной работы, можно оценить следующим образом: все выводы и рекомендации подтверждаются лабораторными исследованиями, выполненными с применением современных методов планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных, а также показателями эффективности опытно-производственного применения разработанной технологии и практических рекомендаций.

Разработанная технология обработки направляющих скольжения смешанного трения металлорежущего оборудования внедрена на предприятии ООО «ЛАДА ИНСТРУМЕНТ».

В работе были выполнены:

1. Разработка комплекса математических моделей, позволяющих определять распределение отпечатков проволочного ворса на обработанной поверхности при плакировании, распределение соответствующих зон пластической деформации, геометрические, энергосиловые и тепловые характеристики плакирующего инструмента.
2. Исследование влияния параметров инструмента и технологических режимов процесса плакирования на итоговое качество обработанной поверхности и её тепловое состояние в процессе обработки.
3. Разработка технологии плакирования, обеспечивающей максимальное повышение износостойкости обработанных поверхностей деталей технологического оборудования.

Значимость для науки и практики полученных автором диссертации результатов

Положительной стороной работы является реализация разработанных алгоритмов в виде программ для ЭВМ, что позволяет расширить практическое применение результатов научного исследования. Также интерес вызывают результаты экспериментальных исследований, выполненных на многочисленном современном исследовательском и измерительном оборудовании.

Общие замечания

К замечаниям следует отнести отсутствие в автореферате обоснования выбора в качестве материала покрытия оловянной бронзы.

Подтверждение опубликования основных результатов диссертации

По теме диссертации опубликовано 16 работ, в том числе 5 публикаций в рецензируемых научных журналах рекомендованных ВАК РФ для соискания учёной степени кандидата наук и 2 патента на изобретение.

Заключение о диссертационной работе

В целом работа Зотова Алексея Викторовича на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения является законченной научно-квалификационной работой, выполненной под руководством доктора технических наук, профессора Драчева Олега Владимировича и соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК, а Зотов Алексей Викторович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения.

Доктор технических наук,
заведующий кафедрой «Сварка и металлургия»
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный
технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Родионов Игорь Владимирович

Почтовый адрес:
410054, г.Саратов, ул. Политехническая, 77
Телефон: 8(452)99-88-57,
E-mail: iv.rodionov@mail.ru

Подпись д.т.н., Родионова Игоря Владимировича «заверяю»
Ученый секретарь Ученого совета
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный
технический университет
имени Гагарина Ю.А.»,
доктор технических наук, профессор

Бочкарев Петр Юрьевич



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зотова Алексея Викторовича

“Повышение износстойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путем плакирования гибким инструментом”, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 - Технология машиностроения (технические науки)

Современное состояние основного парка эксплуатируемого оборудования, и анализ эффективности его ремонта в стране позволяет судить о возрастающих за последние 10 лет объемах работ, связанных с необходимостью восстановления направляющих скольжения металлообрабатывающего оборудования. В связи с этим, работа, направленная на исследование вопросов восстановления работоспособности направляющих скольжения металлообрабатывающего оборудования и разработка новых методов восстановления является актуальной.

Рассматриваемая работа направлена на исследование вопросов повышения износстойкости ответственных элементов оборудования, путем внедрения прогрессивных методов плакирования гибким инструментом, в частности, для решения проблем повышения износстойкости направляющих скольжения металлообрабатывающего оборудования.

В работе приведены результаты теоретических исследований, которые подтверждены экспериментальными исследованиями, выполненными на современном оборудовании, с применением средств компьютерного моделирования и обработки результатов исследований.

Это позволило по результатам работы разработать комплекс математических моделей, характеризующих распределение зон пластической деформации в рабочей зоне плакирования, что является одним из основных положений предлагаемого в работе метода ПГИ.

Были исследованы вопросы влияния режимов реализации метода ПГИ на повышение износстойкости направляющих металлообрабатывающего оборудования с учетом критериев теплового состояния обрабатываемой поверхности, степени покрытия и однородности упрочненного слоя.

По результатам выполненных теоретических и экспериментальных исследований предложена технология реализации метода ПГИ, позволяющая повысить износстойкость направляющих скольжения оборудования за счет нанесения покрытий гибким инструментом.

Разработанные методики реализации предлагаемого в работе метода ПГИ, выносимые на защиту, полностью подтверждены проведенными экспериментальными исследованиями,

выполненными на основе анализа регрессионных моделей распределения толщины покрытия и износостойкости направляющих скольжения.

Основные положения работы прошли апробацию при участии диссертанта на предприятиях РФ, были доложены на международных и всероссийских научно-технических конференциях, выставках. Результаты исследований были внедрены в производственные условия ОАО «АвтоВАЗ», а также были получены два патента на изобретение и два свидетельства на регистрацию программ для ЭВМ.

В качестве замечаний к представленной работе можно отметить следующие:

- 1) Согласно рисунку 6 автореферата затруднительно сделать заключение о степени влияния угла трения на силовые характеристики процесса плакирования гибким инструментом.
- 2) Спектrogramма покрытия (согласно рисунку 9) не позволяет оценить заявленное процентное содержание компонентов элемента материала покрытия.

Отмеченные замечания не оказывают существенного влияния на результаты, представленные в диссертации.

Из анализа автореферата можно сделать вывод, что диссертационная работа “Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путем плакирования гибким инструментом” соответствует требованиям п. 9 “Положения о присуждении ученых степеней” к кандидатским диссертациям (утверженного постановлением Правительства РФ № 842, от 24 сентября 2013 г.), а её автор Зотов Алексей Викторович достоин присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения (технические науки).

Профессор кафедры "Управление проектами"

Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого
профессор, доктор технических наук
Тисенко Виктор Николаевич

195251 Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29
(812) 297 20 95
office@spbstu.ru



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зотова Алексея Викторовича на тему «Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путём плакирования гибким инструментом», на соискание учёной степени кандидата технических наук.

На машиностроительных предприятиях любой отраслевой специализации одной из важнейших рабочих задач является эффективный ремонт оборудования, сокращение срока ремонта и соответствующего простоя, увеличение межремонтного интервала и, как следствие, повышение производительности труда и экономической эффективности. Направляющие перемещений являются одним из важнейших узлов, обеспечивающим достижение заданных технических характеристик металлообрабатывающего оборудования. Предприятия крайне заинтересованы в их качественном ремонте, основанном на научном подходе и точном технологическом проектировании. Поэтому, выбранное автором направление исследований является актуальным для машиностроения.

Научная ценность работы состоит в разработке математической модели процесса взаимодействия обрабатываемой поверхности и инструмента. С помощью ряда научных методик и экспериментов автору удалось точно установить и описать сжато-упругое состояние проволочного ворса в момент обработки и на этой основе создать модель зоны контакта на участке скольжения. Такая методика обладает научной новизной и позволяет вычислять с высокой точностью силу и деформацию в контактной зоне, а также степень покрытия отпечатками от ударов. Следует дополнительно отметить, что исследования выполнены в отношении изделий из серого чугуна, что увеличивает их научную ценность, так как до сих пор сведений о плакировании этого материала имеется крайне мало.

Необходимо отметить большой объём сложных экспериментальных исследований, выполненных в ходе диссертационной работы. Получены экспериментальные данные о деформации ворса, силовых и температурных параметрах, степени покрытия, наклёпа и т.д. Эти данные использованы для разработки модели и позволили подтвердить её адекватность, а также представляют научный интерес для будущих исследований в данной области.

Практическая ценность диссертационной работы состоит в разработке программ для ЭВМ, которые позволяют непосредственно разрабатывать технологию ремонта поверхностей изделий из серого чугуна методом плакирования гибким инструментом и, таким образом, внедрить результаты проведённых научных исследований в практику действующего производства. Большое количество экспериментальных данных в работе позволяют лучше понять и освоить на практике данную технологию.

По содержанию автореферата следует отметить замечания:

1. В качестве одного из основных геометрических показателей на участке скольжения используется максимальный прогиб ворса гибких элементов, однако не приведено никаких зависимостей его определения.

2. В заключении отмечено, что получены регрессионные зависимости, позволяющие спрогнозировать, в том числе, и толщину покрытия, но в автореферате приведена только одна регрессионная зависимость определения относительной износостойкости.

Данные замечания не снижают ценности полученных в работе результатов.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа «Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путём плакирования гибким инструментом» соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» к кандидатской диссертации, а её автор, Зотов Алексей Викторович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения.

Стихановский Борис Николаевич д.техн.наук, профессор.

Омский государственный университет путей сообщения, профессор кафедры
«Информатики ,прикладной математики и механики»
644046, Россия, г. Омск ,пр. К.Маркса, 35 тел. (3812) 31-18-66

04.12.2015 г.

Борис Стихановский Б.Н.
доктор
Маг. УДОРО 0.4. 0.4. Десев



Ученому секретарю
диссертационного совета
Д 999.003.02
Д.т.н. Н.И. Веткасову
432027, Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32, УГТУ

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зотова А.В. на тему «ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПАР СМЕШАННОГО ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПУТЕМ ПЛАКИРОВАНИЯ ГИБКИМ ИНСТРУМЕНТОМ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08-Технология машиностроения

Тема диссертационной работы Зотова А.В. посвящена решению безусловно актуальной для современного машиностроения в РФ проблемы повышения долговечности технологического оборудования технологическими методами. Для повышения износостойкости направляющих станин металло режущих станков автором предложен оригинальный метод плакирования металлическими щетками. Действительно теоретических и экспериментальных исследований этого метода обработки в последнее время проведено явно недостаточно. Поэтому создание научно-обоснованного подхода назначения рациональных режимов обработки деталей методом плакирования является весьма важным для дальнейшего научного и технического развития методов повышения износостойкости трущихся поверхностей.

В работе автором создан комплекс математических моделей для расчета следов отпечатков ворса и зон пластической деформации, теплового состояния и равномерность упрочнения обработанной поверхности, что представляет научный и практический интерес для машиностроения.

Соискателем доказано и подтверждено, что после применения предложенной технологии плакирования с использованием покрытия из оловянной бронзы износостойкость чугунных направляющих повышается в 3 раза.

Полученные результаты внедрены в производство, что подтверждает правомерность теоретических и прикладных исследований.

В качестве замечания следует указать:

- В автореферате практически не приведена методика экспериментальных исследований. Как определялась износостойкость поверхности – по какому критерию, на каком оборудовании, какие применялись щетки, коков диапазон исследованных режимов, как анализировалась структура обработанной поверхности и др.

- Из текста автореферата непонятно, как связаны равнозначные понятия –плотность распределения отпечатков ворса и степень покрытия отпечатков ворса, хотя формулы 1 и 2 различные. В формулах не приведены обозначения некоторых параметров.
- При оценке характеристик зоны контакта на участке скольжения не учтено взаимодействие соседних нитей ворса, что повышает жесткость воздействия ворса и несколько изменяет картину зоны контакта на рис.
- В автореферате много доказательств приведено в виде ссылок на основной текст диссертации –голословно-например, снимки с микроскопа, скоростная видеосъемка, моделирование методом конечных элементов идр.

Одновременно нужно признать, что работа Зотова А.В. содержит новый научный и практический материал, прошла всестороннюю апробацию, материалы опубликованы в печати, в том числе пять работ по списку ВАК РФ, получены 2 патента на новые способы обработки и устройства.

Считаю, что диссертация отвечает требованиям п.9 Положения ВАК РФ по присуждению ученых степеней, а соискатель Зотов А.В. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08-Технология машиностроения

Макаров Владимир Фёдорович

Доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», зам. заведующего кафедрой «Инновационные технологии машиностроения».

Адрес: 614600, Россия, г. Пермь, Комсомольский пр., 29.

Тел.: (342) 2198236, адрес электронной почты makarovv@pstu.ru

Научная специальность по защите докторской диссертации -05. 03.01.
Процессы механической и физико-технической обработки, станки и инструменты

Подпись доктора технических наук
профессора Макарова В.Ф.
заверяю:

ученый секретарь ПНИПУ,
кандидат исторических наук, доцент



В.И. Макаревич.

Сл.тел: (342) 2198343 E-Mail :ustu@pstu.ru

В диссертационный совет Д 999.003.02,
432027, г. Ульяновск, ул. Энгельса, 3 (Се-
верный венец, 32)

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
на соискание ученой степени кандидата технических наук
Зотова Алексея Викторовича на тему «Повышение износостойкости пар
смешанного трения скольжения технологического оборудования путем плаки-
рования гибким инструментом»

Цель, поставленная в работе: повышение износостойкости направляющих скольжения металлообрабатывающего оборудования путем плакирования гибким инструментом является актуальной при выполнении, как ремонта, так и модернизации металлообрабатывающего оборудования имеющего пары трения скольжения.

До настоящего времени не существует алгоритма выбора технологических параметров процесса плакирования, в зависимости от необходимых эксплуатационных характеристик получаемых деталей.

Автор разработал такие методики.

В результате выполненной диссертационной работы были получены следующие результаты:

- разработан комплекс математических моделей позволяющих оперированием конструктивных особенностей инструмента, тепловых и энергосиловых параметров процесса плакирования выбрать рациональные технологические режимы обработки направляющих скольжения;
- по результатам теоретических и экспериментальных исследований процесса плакирования гибким инструментом определено влияние режимов обработки на основные параметры контактной зоны;
- разработана методика выбора режимов плакирования гибким инструментом, для получения изделий с заданными эксплуатационными характеристиками.

Результаты аналитических и экспериментальных исследований позволяют понять процессы и механизмы, протекающие в зоне нанесения износостойкого

ких покрытий методом плакирования.

Следует отметить реализованный в работе системный подход к изучению процессов плакирования, формирования параметров качества поверхностного слоя и функциональных показателей изделия.

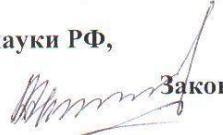
В качестве замечаний к данной работе следует отнести то, что в автореферате не приводятся значения параметров, либо зависимостей, входящих в блок расчета адгезионных процессов, что затрудняет восприятие материала. Так, из автореферата не ясно, на основании чего установлены ограничения по энергии механической активации и коэффициенту относительной прочности сцепления частиц.

Следует отметить, что данные замечания не снижают значимости проведенных исследований и интереса к полученным результатам.

В целом работа выполнена на высоком теоретическом и техническом уровне и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК, а автор, **Зотов А.В.** заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения». Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» ДГТУ.

Зав каф. АПП доц, к.т.н.  **Лукьянин Александр Дмитриевич**

Отзыв подготовил:

Заслуженный деятель науки РФ,
д.т.н., проф. каф. АПП  **Заковоротный Вилор Лаврентьевич**

Подписи Лукьянова А.Д и Заковоротного В.Л. заверяю

Ученый секретарь Совета ДГТУ

Доц.

 **Анисимов В.Н.**

Адрес организации: 344000, Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1, ДГТУ; тел. – 863.2. 738.510; эл. почта vzakovorotny@dstu.edu.ru

Ученому секретарю диссертационного
совета Д 999.003.02 Веткасову Н.И.
432027, ГСП, г. Ульяновск,
ул. Северный венец, 32

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зотова Алексея Викторовича
«Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения
технологического оборудования путем плакирования гибким инструментом»
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения

Одной из проблем работы любого металлорежущего оборудования является износ его основных узлов. Восстановление сопрягаемых поверхностей является важной задачей, решение которой в настоящее время представляется актуальным.

В работе представлен подход, с помощью которого повышается износостойкость и, как следствие, характеристики точности данного оборудования при работе более длительный период времени. Научно обоснована методика для назначения рациональных режимов обработки проволочным инструментом чугунных изделий.

Представляет интерес математический аппарат, используемый для решения комплекса задач при моделировании процесса плакирования гибким инструментом. Особого внимания заслуживают теоретические исследования, посвящённые использованию нелинейной теории изгиба стержней, что в итоге привело к более точному пониманию физики явлений при плакировании гибким инструментом.

Автором разработаны и запатентованы 2 устройства для обработки материалов методом поверхностного пластического деформирования с одновременным нанесением покрытия. Получено 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ. Опубликовано 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Это говорит о высоком качестве выполненной работы.

В качестве замечаний можно отметить: из автореферата неясно, какое программное обеспечение использовалось при разработке программ для ЭВМ и насколько программа позволяет варьировать параметры режима обработки при плакировании.

Указанный недостаток не снижает достоинства выполненной работы, т.к. не затрагивают основные выводы и положения, выносимые на защиту.

Исходя из представленных в автореферате сведений, диссертационная работа выполнена на достаточно высоком научном уровне, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК РФ, а её автор Зотов Алексей Викторович заслуживает ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения.

Д.т.н., профессор кафедры «Прикладная механика» Рыбинского государственного авиационного технического университета имени П.А. Соловьёва

Тел. +7 9108137542; E-mail: bukaty_sa@mail.ru


Букатый
Станислав Алексеевич

07.12.2015 г

РГАТУ имени П.А. Соловьёва
Подпись удостоверяю
Начальник управления кадров



Малышева Ирина Сергеевна

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А.Соловьева»
152934, Россия, г. Рыбинск, Ярославской области, ул. Пушкина, д.53.

Телеграфный адрес: Рыбинск РГАТА
Телефон: (4855) 28-04-70; Факс: (4855) 21-39-64; E-mail: root@rgata.ru

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зотова Алексея Викторовича «Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путём плакирования гибким инструментом», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения.

Разработка способов повышения износостойкости направляющих металлорежущих станков, изготовленных из серого чугуна, является актуальным и перспективным направление в области станкостроения и может использоваться в смежных областях. Автором диссертации на основе анализа предшествующих разработок в этой области, предложен метод плакирования направляющих гибким инструментом, обеспечивающий повышение относительной износостойкости до 3.5 раз.

Научной новизной диссертации является разработка комплекса математических моделей процесса плакирования, позволяющих выбирать рациональные режимы обработки для получения изделия с заданными эксплуатационными характеристиками.

Практическая ценность работы состоит в разработке алгоритмов и программного обеспечения расчёта параметров процесса плакирования. Применяемый автором математический аппарат для решения поставленных задач свидетельствует о его высоком уровне подготовки.

Основные положения работы прошли широкую апробацию на научных конференциях различного уровня и отражены в достаточном количестве публикаций, включая публикации по списку ВАК. Актуальность разработок подтверждена двумя патентами РФ и двумя свидетельствами о государственной регистрации программы для расчёта параметров процесса плакирования.

Вместе с тем по автореферату имеется **замечание:**

В главе второй авторефера (стр.9), где представлена математическая модель определения температуры основы обрабатываемой поверхности, используется величина коэффициента теплопроводности чугуна. На наш взгляд, было бы рациональным с точки зрения обеспечения точности расчёта, использование от-

ношения коэффициентов теплопроводности чугуна и покрытия, переносимого гибким инструментом (бронзы БрО5Ц5С5).

Указанное замечание носит характер пожелания и не снижает общей положительной оценки диссертации. Она является законченной исследовательской работой и отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор Зотов Алексей Викторович заслуживает присвоения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 - Технология машиностроения.

Доктор технических наук,

профессор кафедры «Технология машиностроения»

Волгоградского гос.тех. университета,

Ю.Н.Полянчиков

Полянчиков Юрий Николаевич

400005, Волгоград. ВолгГТУ, пр.Ленина-28, кафедра «Технологии машиностроения, тел.(8442) 24-84-29, e-mail: techmash@vstu.ru Научные специальности: 05.02.08.-Технология машиностроения и 05.03.01-Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки.

Доктор технических наук,

профессор кафедры «Автоматизация производственных

процессов» Волгоградского гос.тех. университета,

А.Л.Плотников

Плотников Александр Леонтьевич

400005, Волгоград. ВолгГТУ, пр.Ленина-28, кафедра АПП, тел.(8442) 24-84-43

e-mail: app@vstu.ru Научная специальность 05.03.01-Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки.



Отзыв
на автореферат диссертации Зотова Алексея Викторовича,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук, на тему
«Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического
оборудования путем плакирования гибким инструментом»
по специальности 05.02.08 - Технология машиностроения

В настоящее время восстановление работоспособности деталей машин является важной задачей действующих производств, в связи с существенным уменьшением программ производства станкостроительных заводов.

Одним из методов финишной обработки при восстановлении деталей оборудования является способ модификации поверхности плакированием гибким инструментом, который является эффективным с точки зрения ресурсосбережения и экологичности.

Диссертационная работа направлена на повышение долговечности направляющих скольжения станочных систем путем нанесения покрытия плакированием гибким инструментом.

В результате теоретических исследований автор разработал взаимосвязанные математические модели, позволяющие определять параметры режима обработки от входа ворса в контакт с обрабатываемым изделием и далее вдоль всей зоны контакта при скольжении сжато-изогнутого ворса до момента выхода.

В работе представлен алгоритм выбора рациональных режимов при плакировании гибким инструментом, который позволяет определять параметры нанесения покрытия в зависимости от требуемых эксплуатационных характеристик.

Теоретические исследования основаны на положениях технологии машиностроения, точной нелинейной теории изгиба стержней и теории вероятности.

Экспериментальные исследования, выполненные при использовании современного оборудования, подтверждают результаты теоретических положений.

Результаты работы докладывались на международных и всероссийских конференциях и выставках. По итогам участия в выставках во Всероссийском выставочном центре награжден медалями «Лауреат ВВЦ» и «За успехи в научно-техническом творчестве».

Однако из автореферата не совсем ясно, каким образом был определен коэффициент эффективности в экспериментах при анализе износостойкости плакированных образцов.

В целом по актуальности, теоретической и практической ценности полученных результатов и важности поставленных задач диссертационная работа «Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путем плакирования гибким инструментом» соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Зотов Алексей Викторович заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 - Технология машиностроения.

Профессор кафедры «Механика» ФГБОУ ВПО
«Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова»,
доктор технических наук, профессор

Железков
Олег Сергеевич

455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38
ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова»
т. 8-909-748-42-68
E-mail: ferumoff@mail.ru



ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Начальник ОД ФГБОУ ВПО
«МГТУ» им. Г.И. Носова
Ректор М.В. Бондаренко

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зотова А.В. на тему: «Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путем плакирования гибким инструментом» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения».

В современной экономике для многих производственных предприятий, безусловно, важен вопрос повышения ресурса применяемого технологического оборудования после ремонта по причине невозможности его замены на новое в силу различных факторов. Так же, повышение долговечности актуально и для нового оборудования, что позволяет повысить надежность и снизить затраты на ремонт в течение всего срока эксплуатации, в том числе и за счет увеличения межремонтного интервала. В этой связи тема диссертации Зотова А.В., посвященная применению специального технологического метода (плакирования) для повышения износостойкости поверхностей является актуальной.

Новизна работы состоит в том, что автор вводит в математическую модель учет характера распределения отпечатков и зон пластической деформации.

К достоинствам работы можно отнести следующее:

- автором разработан не только комплекс математических моделей, но и программы для ЭВМ, позволяющие производить расчет параметров обработки;
- разработана технология плакирования гибким инструментом пар смешанного трения скольжения с обеспечением их повышенной износостойкости;
- предложен алгоритм выбора рациональных технологических параметров процесса, учитывающий специфику обработки, с целью формирования поверхностного слоя с требуемым уровнем эксплуатационных характеристик.

Изложение материала в автореферате достаточно понятно раскрывает суть представляемой диссертации и проделанной работы. Но не ясно, рассматривался ли автором вопрос влияния на конечные параметры поверхностного слоя, формируемых при плакировании, свойств заложенных на предшествующих операциях. Также, на наш взгляд, целью научной работы должна быть разработка методов, методик и др. для решения практических, производственных задач.

В целом диссертация Зотова А.В. на тему: «Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путем плакирования гибким инструментом» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, содержит новые научные результаты и имеет практическую значимость.

Учитывая вышеизложенное, Зотов А.В. заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения».

К.т.н., доцент кафедры «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», Набережночелнинского института (филиала) Казанского (Приволжского) федерального университета



Петров Сергей Михайлович

Юрасов Сергей Юрьевич

К.т.н., доцент кафедры «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», Набережночелнинского института (филиала) Казанского (Приволжского) федерального университета, 423800, Российской Федерации, г. Набережные Челны, пр. Сююмбике, 10А, (8852)589749.



В диссертационный совет
Д 999.003.02

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Зотова Алексея Викторовича «Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путем плакирования гибким инструментом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения

Рассматриваемая работа направлена на решение весьма важной для настоящего времени проблемы – ремонту и восстановлению изношенного металлорежущего оборудования. Проблема, в действительности, гораздо шире, чем тот круг вопросов, которые решаются в данной диссертации, и касается не только восстановления направляющих скольжения, но и других узлов и механизмов металлорежущих станков. Справедливо отмечается, что большая часть металлорежущего оборудования, эксплуатируемого на действующих машиностроительных предприятиях, имеет средний срок ввода в эксплуатацию, насчитывающий более 20-ти лет. Поэтому ремонтировать и восстанавливать надо многое. Но и та локальная цель, которая поставлена в данной работе и касается повышения износостойкости направляющих скольжения, является, несомненно, актуальной. Достичь эту цель автор предполагает путем использования метода плакирования направляющих гибким инструментом на основе решения задач по созданию комплекса математических моделей, исследованию влияния технологических режимов процесса плакирования и разработки максимально эффективной технологии плакирования.

В ходе достижения поставленной цели, автору удалось решить ряд новых научных задач, в числе которых математические модели распределения отпечатков ворса гибкого инструмента, расчет геометрических и энергосиловых параметров зоны контакта гибкого инструмента с обрабатываемым изделием, расчет средневероятной температуры обрабатываемой поверхности.

В итоге предложен алгоритм выбора технологических параметров процесса плакирования, обеспечивающего заданный уровень эксплуатационных характеристик обрабатываемых изделий.

Практическая значимость работы состоит в виде разработанных программ для ЭВМ, патентов на изобретения, касающихся устройств для нанесения покрытий, и методики назначения эффективных технологических режимов плакирования.

Работа выполнена с использованием современного металлографического оборудования и приборов, её результаты достаточно всесторонне апробированы на конференциях различного уровня и опубликованы в печати.

Вместе с тем, следует заметить, что из автореферата неясно:

-каким образом сопрягается технология плакирования с устранением износа направляющих скольжения? (например, в средней части станины);

-учитывается ли в разработанных автором математических моделях фактор возможного изменения эксплуатационных характеристик гибкого инструмента с течением времени в ходе работы? (угол наклона и износ ворса, длина изгибающей части, силовые и тепловые параметры и др.).

В целом представленный автореферат показывает, что выполнена актуальная работа, имеющая научную новизну, практическую значимость и соответствующая требованиям ВАК, отраженным в п.9 «Положения о присуждении ученых степеней». Поэтому её автор, Зотов Алексей Викторович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Зав. кафедрой «Металлорежущие станки
и инструменты»
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кузбасский государственный
технический университет им. Т.Ф. Горбачева»
доктор технических наук, профессор
Коротков Александр Николаевич

650026, РФ, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, КузГТУ.
р.т. 8-(3842)-39-63-99
E-mail: msikuzstu@mail.ru

 14.12.2015

Подпись зав. каф. «МСиИ», д.т.н. проф. Короткова А.Н.

заверяю    14.12.2015

В диссертационный совет Д 999.003.02
при ФГБОУ ВПО «УлГТУ»
«Ульяновский государственный
технический университет»

ОТЗЫВ

на автореферат **Зотова Алексея Викторовича** «Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путем плакирования гибким инструментом» по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения

В настоящее время наиболее существенное влияние на надежность и ресурс работы технологического оборудования оказывает износ поверхностей конструкционных материалов. Учитывая, что порядка 80 % сопряжений в машинах отказывают в работе вследствие износа, а основной причиной капитального ремонта металлообрабатывающего оборудования является износ его направляющих, то выбор в качестве объекта – направляющих скольжения пар трения суппортного узла металлорежущего оборудования является актуальным. В этих условиях внедрение нового высокопроизводительного метода комбинированной обработки поверхностей изделий машиностроения методом плакирования гибким инструментом (ПГИ) является своевременным решением поставленной производственной задачи.

Научная новизна в работе представлена в виде разработанных математических моделей: распределения отпечатков ворса гибкого инструмента, формирующихся при его ударном динамическом воздействии на обрабатываемую поверхность; расчета геометрических и энергосиловых параметров зоны контакта гибкого инструмента с обрабатываемым изделием, основанной на точном решении дифференциального уравнения упругой линии методом эллиптических параметров; расчета средневероятной температуры основы обрабатываемой поверхности, учитывающей взаимовлияние локальных температур контактных площадок сжато-изогнутого ворса при его скольжении. Данные математические модели позволили исследовать влияние режимов процесса ПГИ на основополагающие параметры зоны контакта и позволили разработать алгоритм выбора рациональных технологических параметров процесса ПГИ, учитывающий специфику обработки, с целью формирования поверхностного слоя обрабатываемых изделий с требуемым уровнем эксплуатационных характеристик.

Практическая значимость работы не вызывает сомнений. В работе разработаны математические модели расчета параметров процесса плакирования, реализованных в виде программ для ЭВМ (свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014612918, № 2014612919). Разработаны и запатентованы устройства для обработки материалов методом поверхностного

пластического деформирования с одновременным нанесением покрытий с расширенными технологическими возможностями (патенты на изобретение № 2360034, № 2360035). Технология обработки направляющих скольжения пар смешанного трения металлообрабатывающего оборудования, позволившая повысить износостойкость в среднем в 3 раза, внедрена на совместном предприятии ООО «ЛАДА ИНСТРУМЕНТ» - ОАО «АвтоВАЗ».

К замечаниям следует отнести плохо читаемые из-за мелкого шрифта индексы буквенных обозначений в схемах алгоритмов. Данное замечание не носит критического характера и не снижает значимость проделанной работы.

В соответствии с п.9 Положения «О порядке присуждения ученых степеней» диссертация Зотова Алексея Викторовича на тему: «Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путем плакирования гибким инструментом» представляет собой научно-квалификационную работу, в которой решена научно-техническая задача, заключающаяся в повышение износостойкости направляющих скольжения металлообрабатывающего оборудования путем внедрения нового высокопроизводительного метода комбинированной обработки поверхностей изделий машиностроения методом плакирования гибким инструментом и изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, имеющие существенное значение для развития страны.

Таким образом, работа Зотова Алексея Викторовича на тему: «Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путем плакирования гибким инструментом» по своему объему, уровню выполнения, научной и практической значимости полученных результатов соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации к кандидатским диссертациям, а её автор Зотов А.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения».

Заслуженный работник
высшей школы РФ
доктор технических наук,
профессор,
заведующий кафедрой
«Станки инструменты»
ФГБОУ ВО «ТюмГНГУ»



Артамонов Евгений Владимирович

тел. 8(922) 481-89-05
E-mail: EvgArt2014@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский государственный нефтегазовый университет»
(ФГБОУ ВО «ТюмГНГУ»), 625000, г.Тюмень, ул.Володарского, 38