

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научно-  
инновационной деятельности

ФГБОУ ВПО «Тольяттинский  
государственный университет»

С.Х. Петерайтис

сентября 2015 г.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Диссертация А.В. Зотова «Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путем плакирования гибким инструментом», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, выполнена на кафедре «Оборудование и технологии машиностроительного производства» ТГУ.

В период подготовки диссертации соискатель Зотов Алексей Викторович работал в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Тольяттинский государственный университет» в должностях ассистента и старшего преподавателя.

В 2003 году окончил с отличием «Тольяттинский государственный университет» по специальности «Технология машиностроения».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2014 году федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Тольяттинский государственный университет».

Научный руководитель – Драчев Олег Иванович, профессор, д.т.н., профессор кафедры «Оборудование и технологии машиностроительного производства» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Гольянтинский государственный университет».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

**Актуальность работы** определяется необходимостью повышения эффективности ремонта и увеличения сроков эксплуатационной службы технологического оборудования, внедрением в производственный процесс современных технологий. В настоящий момент в структуре машиностроительного комплекса преобладают устаревшие технологии, а доля прогрессивных составляет лишь 16-17 %, где на повышение прочности, износостойкости и долговечности в станкостроении и инструментальном производстве направлено только 10 % от общего числа созданных технологий и 20 % технологий основано на модификации поверхностей обрабатываемых изделий. В то же время средний возраст производственного оборудования, в настоящий момент, составляет порядка 17 лет, где удельный вес оборудования не старше 5 лет - около 23 %, а старше 20 лет – около 60 %. Известно, что основной причиной капитального ремонта металлообрабатывающего оборудования является износ его направляющих, а, учитывая при этом, что около трети всех энергетических ресурсов расходуется на трение и порядка 80 % сопряжений в машинах отказывают в работе вследствие износа, то задача повышения износостойкости направляющих скольжения пар трения металлообрабатывающего оборудования является актуальной.

И, в этих условиях, внедрение нового высокопроизводительного метода комбинированной обработки поверхностей направляющих скольжения методом плакирования гибким инструментом (ПГИ), с целью повышения их износостойкости, предложенного соискателем, является своевременным решением поставленной задачи. Эффективность новых технологий оценивается по критериям ресурсосбережения, экологической безопасности, понижения трудоемкости, повышения износостойкости и точности обработки. ПГИ соответствует всем

вышеперечисленным критериям. Плакирование гибким инструментом, в качестве которого, как правило, используется дисковая проволочная щетка, является комбинированным способом модификации поверхности обрабатываемого изделия, заключающемся в одновременном деформационном упрочнении поверхности и нанесении на неё покрытий из различных материалов, обладающих своими функциональными характеристиками.

Личное участие соискателя состоит в получении основных результатов, отражающих научную новизну и практическую значимость работы. Соискателем решены поставленные задачи с целью повышения износостойкости направляющих скольжения пар трения металлообрабатывающего оборудования путем создания научного подхода при назначении рациональных технологических режимов обработки изделий гибким инструментом.

**Степень достоверности** полученных результатов подтверждается совпадением теоретических исследований, выполненных на основе положений технологии машиностроения, точной нелинейной теории изгиба гибких упругих стержней, теории вероятности и математического моделирования с экспериментальными, выполненными на конфокальном лазерном сканирующем микроскопе LEXT OLS 4000, микроскопе металлографическом Polivar-Met с видеоприставкой на базе SIAMS 600, твердомере бривископ ХПО-250, толщиномере QuaNix 4500, специализированных стендах испытаний на трение и износ, профилографе Hommelwerk Turbo Wave V7.20, а также широкой географией апробации результатов исследования.

Научная новизна работы определяется следующими положениями:

1. Разработана математическая модель распределения отпечатков ворса гибкого инструмента, формирующихся при его ударном динамическом воздействии на обрабатываемую поверхность.

2. Разработана математическая модель расчета геометрических и энергосиловых параметров зоны контакта гибкого инструмента с обрабатываемым изделием, основанной на точном решении дифференциального уравнения упругой линии методом эллиптических параметров.

3. Разработана математическая модель расчета средневероятной температуры основы обрабатываемой поверхности, учитывающей взаимовлияние локальных температур контактных площадок сжато-изогнутого ворса при его скольжении.

4. На базе разработанных математических моделей исследовано влияние режимов процесса ПГИ на основополагающие параметры зоны контакта.

5. Разработан 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 заключается в возможности использования следующих результатов:

- математических моделей расчета параметров процесса плакирования, реализованных в виде алгоритмов и программ для ЭВМ (свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014612918, № 2014612919);

- устройств для обработки изделий методом поверхностного пластического деформирования с одновременным нанесением покрытий с расширенными технологическими возможностями (патенты на изобретение № 2360034, № 2360035);

- регрессионных моделей определения толщины формируемого покрытия и износостойкости обработанных изделий;

- методики назначения эффективных режимов плакирования гибким инструментом для получения изделий с требуемым уровнем эксплуатационных характеристик обработанных поверхностей.

Технология обработки направляющих скольжения пар смешанного трения металлообрабатывающего оборудования внедрена на совместном предприятии ООО «ЛАДА ИНСТРУМЕНТ» - ОАО «АвтоВАЗ».

Результаты работы изложены в 16 основных публикациях, в том числе 5 работ опубликованы в изданиях из перечня ВАК РФ. Получено 2 патента на изобретение и 2 свидетельства РФ о государственной регистрации программ

для ЭВМ. Основные положения были представлены на научных конференциях и выставках международного и всероссийского уровня.

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

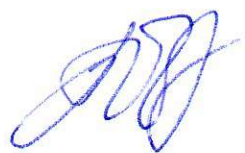
Диссертация А.В. Зотова представляет собой самостоятельно выполненную завершённую научно-квалификационную работу, обладающую внутренним единством, которая по своей актуальности, научной новизне полученных результатов, их практической значимости соответствует «Положению о присуждении ученых степеней» утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

Работа А.В. Зотова соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 - Технология машиностроения.

Диссертация «Повышение износостойкости пар смешанного трения скольжения технологического оборудования путем плакирования гибким инструментом» Зотова Алексея Викторовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 - Технология машиностроения.

Заключение принято на заседании кафедры «Оборудование и технологии машиностроительного производства».

Присутствовало на заседании 14 человек. Результаты голосования: «за» – 14 чел., «против» – нет, «воздержались» – нет. Протокол заседания № 2 от 14 сентября 2015 года.



А.В. Бобровский, к.т.н., доцент, и. о. заведующего кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства» ТГУ, заведующий кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей» ТГУ