

«УТВЕРЖДАЮ»



Первый проректор,

проректор по научной работе

Н.Г. Ярушкина

06 2017 г.

Начальник Управления
научных исследований

СКВОРЦОВ С.В.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновский государственный технический университет»

Диссертация А. В. Степанова «Повышение эффективности операции шлифования путем применения твердых смазочных материалов с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, выполнена на кафедре «Технология машиностроения» УлГТУ.

В период подготовки диссертации соискатель Степанов Аполлон Владимирович работал в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ульяновский государственный технический университет» в должностях программиста, ассистента и заведующего лабораториями.

В 2011 он окончил «Ульяновский государственный технический университет» по направлению «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и получил степень магистра техники и технологии.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2016 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Ульяновский государственный технический университет».

Научный руководитель – Веткасов Николай Иванович, доцент, д.т.н., заведующий кафедрой «Технология машиностроения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновский государственный технический университет».

По итогам обсуждения, принято следующие заключение:

Актуальность темы определяется существенным повышением требований к производительности шлифования и качеству изготавливаемых деталей, особенно на тех операциях, где ограничено применение смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Перспективным направлением совершенствования операций шлифования является применение твердых смазочных материалов (ТСМ), обеспечивающих снижение средней контактной температуры в зоне шлифования и повышение качества поверхностей обрабатываемых деталей. Одно из принципиальных отличий выполненной научной работы заключается в использовании в составе разработанных ТСМ высокодисперсных наполнителей (диатомита и голубой глины), в состав последней входит наноструктурированный материал – монтмориллонит. Кроме того, эффективность примененных ТСМ повышается за счет введения в их состав антифрикционных наноприсадок (нанопорошков меди и алюминия).

Соискателем рассмотрено решение проблемы снижения средней контактной температуры в зоне шлифования, высотных параметров шероховатости поверхностей, шлифованных с применением ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками. Это решение открывает возможность существенного повышения производительности операции шлифования и качества обрабатываемых поверхностей, в особенности при ограниченном применении СОЖ. В силу вышеизложенного, тема диссертации Степанова А. В. является актуальной.

Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что автором впервые:

– разработана компьютерная модель температурного поля в заготовке, шлифованной с применением ТСМ с высокодисперсными наполнителями и

антифрикционными наноприсадками, учитывающая теплофизические свойства и расход ТСМ при плоском шлифовании периферией круга;

– разработана математическая модель шероховатости поверхностей деталей, шлифованных с применением ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками при плоском шлифовании периферией круга;

– получены регрессионные зависимости для расчета показателей технологической эффективности применения ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками при плоском шлифовании периферией круга;

– разработан на уровне изобретения состав ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками, предназначенный для применения при шлифовании заготовок деталей машин и заточке РИ.

Новизна технических решений и программных продуктов подтверждается одним патентом на изобретение и тремя свидетельствами РФ о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Личное участие автора в получении научных результатов

Лично автором, А.В. Степановым получены следующие наиболее существенные научные результаты:

– разработана математическая модель шероховатости поверхностей деталей, шлифованных с применением ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками при плоском шлифовании периферией круга;

– разработана компьютерная модель температурного поля в заготовке, шлифованной с применением ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками, позволяющая учитывать теплофизические свойства и расход ТСМ при плоском шлифовании периферией круга;

– проведены аналитические, числовые и экспериментальные исследования тепловой напряженности процесса шлифования и шероховатости шлифованной

поверхности, позволяющие установить адекватность созданного математического аппарата и установить влияние режимов обработки на основополагающие параметры в зоне контакта;

– разработаны составы ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками, а также устройства для их нанесения контактным и бесконтактным способом;

– получены патент на изобретение № 2531587, свидетельства о регистрации программ для ЭВМ № 2014614073, № 2014614080РФ, № 2015616818;

– подготовлены и проведены опытно-промышленные испытания разработок на машиностроительных предприятиях.

Практическими результатами диссертационной работы являются:

– новые составы ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками;

– результаты теоретико-экспериментальных исследований технологической эффективности ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками;

– технологические рекомендации по применению ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками при плоском шлифовании и заточке РИ;

– регрессионные зависимости для расчета показателей технологической эффективности испытанных составов ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками при плоском шлифовании периферией круга;

– конструкции устройств для подачи ТСМ на рабочую поверхность ШК.

Степень достоверности результатов исследований и обоснованность положений и практических рекомендаций по работе подтверждаются удовлетворительной сходимостью теоретических и экспериментальных данных, полученных с помощью современных методик и аналитической аппаратуры, и непротиворечивостью с результатами других авторов в области применения смазочно-охлаждающих технологических средств при шлифовании.

Основные результаты работы доложены на 25 форумах и конференциях: всероссийской конференции «Автоматизация и информационные технологии»

(Москва, 2012); молодежном инновационном форуме Приволжского федерального округа (Ульяновск, 2010); международной научно-технической конференции (МНТК) «Молодая наука XXI века» (Украина, Краматорск, 2010); всероссийской выставке НТТМ-2010 (Москва, 2010); смене Зворыкинского проекта «Инновации и техническое творчество» форума Селигер-2010 (2010); молодежном конкурсе им. Ю. А. Гагарина (Москва, 2011); МНТК «Научно-коемкие технологии в машиностроении и авиадвигателестроении» (Москва, 2012), МНТК «Молодая наука XXI века» (Украина, Краматорск, 2013); молодежной конференции «Новые материалы и технологии в ракетно-космической и авиационной технике» (Звездный городок, 2013 г.); всероссийской конференции "Будущее машиностроения России" (Москва, 2014); национальной НТК (Москва, 2014); МНПК «Современные наукоемкие технологии: приоритеты развития и подготовки кадров» (Казань, 2014); 4-ой МНПК «Техника и технологии машиностроения» (Омск, 2015); МНТК «Гагаринские чтения» (Москва, 2015); 4-ой МНТК «Теплофизические и технологические аспекты повышения эффективности машиностроительного производства» (Тольятти, 2015); МНПК «Моделирование в технике и экономике» (Витебск, 2016) и др.

В полном объеме диссертационная работа докладывалась на научно-технических семинарах кафедр «Технология машиностроения» и «Металлорежущие станки и инструменты» Ульяновского государственного технического университета.

Результаты диссертационного исследования прошли опытно-промышленную апробацию на ООО «Сервиз-Газ», ООО «Димитровградский инструментальный завод» и ООО «Автопромэко». Изготовлены опытные партии карандашей твердой смазки и опытные образцы устройств для применения ТСМ.

Рекомендации по использованию полученных результатов

Рекомендовать использование результатов диссертационной работы А.В. Степанова к более широкому внедрению на машиностроительных предприятиях, применяющих шлифовальные операции, выполняемые без применения

СОЖ, с целью повышения производительности обработки и качества шлифованных поверхностей. Материалы диссертационной работы целесообразно использовать в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Основные результаты работы доложены на 25 форумах и конференциях, и отражены в многочисленных публикациях (19 работ), в том числе в двух изданиях из перечня ВАК, получен патент на изобретение и 3 свидетельства на регистрацию программного продукта для ЭВМ:

1. Степанов А.В. Моделирование теплонапряженности плоского шлифования с применением твердого смазочного материала с наполнителями из наноматериалов и высокодисперсных материалов. /А.В. Степанов, Н.И. Веткасов // Известия Волгоградского государственного технического университета, 2016. – № 5 (184). – С. 85 – 90.
2. Веткасов Н.И. Расчет шероховатости поверхностей, шлифованных с применением твердых смазочных материалов / Н.И. Веткасов, А.В. Степанов.//Вектор науки Тольяттинского государственного университета, 2015. – № 3-1 (33-1). – С. 36 – 41.
3. Патент № 2531587,РФ.МПК С10М125/00.Твердый смазочный материал для абразивной обработки/А.В. Степанов, Н.И. Веткасов, Е.А. Жегалов. – Оpubл. 20.10.2014. Бюл. № 9.
- 4.Свидетельство №2014614073о государственной регистрации программы на ЭВМ. Конвертер данных./А.В. Степанов, Н.И. Веткасов.- № 2014616620, опубл.20.07.2014.
5. Свидетельство №2014614080РФ о государственной регистрации программы на ЭВМ. Расчет шероховатости. /А.В. Степанов, Н.И. Веткасов.– Оpubл.20.07.2014.
- 6.Свидетельство №2015616818 РФ о государственной регистрации программы на ЭВМ. Расчет шероховатости. /А.В. Степанов, Н.И. Веткасов. –Оpubл. 20.07.2015.
7. Степанов А. В.Повышение качества поверхностного слоя шлифованных заготовок путем применения карандашей твердой смазки с наполнителями из ультрадисперсных природных и наноматериалов/А. В.Степанов, Н.И.Веткасов, В.В. Сапунов // Научное обеспечение технологий в машиностроении и

авиадвигателестроении: материалы IVМНПК. В 2-х частях. – Рыбинск: РГАТУ им. П. А. Соловьева. – 2012. – Ч.II.-С. 59 – 61

8. Сапунов В.В. Моделирование температурных полей в заготовке при плоском шлифовании периферией круга с применением карандашей твердой смазки /В. В.Сапунов, А. В.Степанов, Н. И. Веткасов// Современные наукоемкие технологии развития и подготовки кадров: сборник статей МНПК. – Казань: Изд-во Казан.гос. техн. ун-та. – 2014. – С. 30 – 34

9. Степанов А. В. Повышение качества поверхностного слоя шлифованных заготовок путем применения многослойных смазочных покрытий /А. В.Степанов, Н. И. Веткасов// Техника и технологии машиностроения: материалы IVмежд. студ. науч.-практ. конф. (Омск, 25-30 марта 2015 г.)/ Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2015. – 226 - 229 с.

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

Диссертация Степанова А. В. написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, является целостной научно-квалификационной работой, посвященной решению актуальной научно-технической задачи и соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней.

Поставленные в работе задачи раскрыты достаточно полно и последовательно, выводы и рекомендации обоснованы. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики.

Рекомендации по защите диссертационной работы

Работа Степанова А. В. соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Тема диссертационной работы и ее содержание полностью соответствуют специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Соискатель обладает необходимыми профессиональными знаниями, имеет научные достижения в области обработки металлов резанием.

Диссертацию «Повышение эффективности операции шлифования путем применения твердых смазочных материалов с высокодисперсными наполните-

лями и антифрикционными наноприсадками» Степанова Аполлона Владимировича рекомендовать к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 - Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки).

Заключение принято на совместном заседании кафедр «Технология машиностроения» и «Металлорежущие станки и инструменты».

Присутствовали на заседании 16 сотрудников УлГТУ, в том числе 7 докторов технических наук. Результаты голосования: «за» - 16 человек, «против» - нет, «воздержались» - нет. Протокол заседания № 385 от «16» июня 2017 г.

Веткасов Н. И., д.т.н., заведующий кафедрой
«Технология машиностроения» УлГТУ

Табачков В. П., д.т.н., заведующий кафедрой
«Металлорежущие станки и инструменты»
УлГТУ