

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

ФГБОУ ВО «ПНИПУ»

Комсомольский проспект, д. 29

Пермский край, г. Пермь, 614990

Тел.: +7 (342) 219-80-67

Факс: +7 (342) 219-80-67

E-mail: rector@pstu.ru

№ _____ от _____



УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по науке и инновациям

ФГБОУ ВО «ПНИПУ»,

д.т.н., профессор

В.Н. Коротаев

« 14 » 10 2017 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (г. Пермь) на диссертацию Степанова Аполлона Владимировича «Повышение эффективности шлифования путем применения твердых смазочных материалов с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Структура и объём диссертации

Диссертация выполнена в Ульяновском государственном техническом университете и состоит из введения, четырех глав, общих выводов и рекомендаций, списка условных обозначений, списка использованных источников (101 наименований) и приложения. Основное содержание работы изложено на 175 страницах, включая 67 рисунков и 23 таблицы.

Актуальность темы диссертации

Неотъемлемым элементом, определяющим работоспособность АИ на операциях шлифования, является применение смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС), и, в подавляющем большинстве, смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Однако, несмотря на широкое применение СОЖ при шлифовании, существует ряд операций, например, шлифование заготовок из труднообрабатываемых сталей и сплавов, заточка и доводка сложного лезвийного инструмента из твердых сплавов и быстрорежущих сталей,

которые выполняют без применения СОЖ. Повышение производительности обработки и качества поверхностей шлифованных деталей в этом случае достигают за счет применения твердых смазочных материалов (ТСМ), которые наносят контактным или бесконтактным методом на рабочую поверхность АИ. Применение эффективных ТСМ, в отличие от СОЖ, обеспечивает гарантированное смазочное действие в зоне шлифования в связи с «нечувствительностью» ТСМ к действующему воздушному потоку, формируемому быстровращающимся кругом вокруг своей рабочей поверхности, что позволяет интенсифицировать обработку без появления прижогов и шлифовочных трещин. Кардинально повлиять на антифрикционные свойства ТСМ можно путем введения в их состав наполнителей из высокодисперсных материалов и присадок из наноматериалов.

Задача рационализации операций шлифования, выполняемых без применения СОЖ, путем использования эффективных и в тоже время относительно недорогих ТСМ весьма актуальна для ряда отечественных машиностроительных предприятий. В связи с этим актуальна и тема диссертации, в которой А.В. Степанов решает именно эту задачу. Заметим, что соискатель и сам достаточно убедительно показал в первой главе диссертационной работы актуальности ее темы.

Основные научные результаты

Основные научные результаты исследований и разработки, составляющие научную новизну работы и выносимые на защиту:

1. Конечно-элементная модель, результаты численного моделирования и натурного исследования распределения температуры в зоне контакта круга и заготовки при плоском шлифовании периферией круга с применением ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками. Адекватность конечно-элементной модели реальному процессу плоского шлифования достаточно убедительно доказана.

2. Математическая модель, результаты теоретических и экспериментальных исследований высотных параметров шероховатости при плоском шлифовании периферией круга с применением ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками. Расхождение результатов теоретических и экспериментальных исследований вполне допустимо.

3. Регрессионные зависимости, связывающие высотные параметры шероховатости, среднюю контактную температуру и составляющие силы шлифования со скоростью стола, врезной подачей, зернистостью и твердостью круга. Правда, эти зависимости имеют ограниченную область использования, соответствующую условиям выполненных экспериментов, принятым при этом зна-

чениям постоянных факторов и диапазонам изменения варьируемых факторов.

4. Результаты экспериментальных исследований влияния состава ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками на производительность плоского шлифования.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений и выводов, содержащихся в диссертации, подтверждается корректным использованием методов численного и аналитического моделирования технических объектов и технологических процессов, математического планирования и обработки результатов экспериментов, положений технологии машиностроения. Достоверность результатов аналитических разработок подтверждается натурными экспериментами и совпадением некоторых результатов с данными других исследователей, апробацией материалов диссертации на конференциях и заседаниях научных и научно-педагогических коллективов, 19 опубликованными работами и результатами опытно-промышленных испытаний. Библиографический список диссертационной работы включает 101 наименование. Выводы и рекомендации достаточно объективно характеризуют диссертационную работу и достаточную степень обоснованности научных положений и допущений, принятых в работе.

Практическая значимость разработок соискателя

Практическая значимость диссертационной работы А.В. Степанова определяется разработкой новых оригинальных составов ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками, один из которых защищен патентом на изобретение, технологических рекомендаций и регламентов по выбору и применению разработанных ТСМ. Прикладные разработки соискателя обеспечили возможность повышения производительности операций шлифования, выполняемых без применения СОЖ, в 1,2 – 1,4 раза по сравнению с применением базовых составов ТСМ.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

Результаты и выводы, полученные в ходе выполнения диссертационной работы, рекомендуется использовать на машиностроительных предприятиях, выполняющих шлифовальные операции без применения или с ограниченным применением СОЖ. Целесообразно организовать серийный выпуск карандашей твердой смазки на основе ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками.

Замечания по диссертационной работе

1. Недостаточно обоснованным выглядит выбор для проведения исследований номенклатуры составов ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками.

2. Непонятно, почему в диссертации отсутствуют результаты исследований технологической эффективности состава ТСМ, на который получен патент на изобретение.

3. В диссертации следовало бы привести более подробную информацию о физико-механических и физико-химических свойствах используемых при проведении исследований эффективности ТСМ высокодисперсных наполнителей и антифрикционных наноприсадок, которую можно было бы использовать для объяснения механизма их действия.

4. Неясно, почему соискатель при проведении исследований эффективности шлифования с применением ТСМ на основе высокодисперсных наполнителей и антифрикционных наноприсадок ограничился одним материалом обрабатываемой заготовки (сталь Р6М5).

5. Недостаточно убедительно выглядит решение соискателя принять за базу сравнения результаты шлифования с применением составов ТСМ на основе дисульфида молибдена и производства фирмы «Алтай», а не результаты шлифования с применением СОЖ.

6. Оформление материалов диссертации вызывает ряд критических замечаний. В тексте диссертации имеют место стилистические, орфографические, синтаксические и пунктуационные погрешности, встречаются терминологические погрешности. Например, соискатель использует термин «скорость вращения», хотя должен использовать термины «частота вращения», «угловая скорость вращения», «окружная скорость». Термин «тепло» в ряде случаев употребляется вместо правильного «теплота», термин «обрабатываемая деталь» – вместо правильного термина «заготовка». На осях координат некоторых графиков не указаны единицы измерения, а в ряде случаев еще и исследуемые параметры.

Общая характеристика диссертационной работы А.В. Степанова

1. Диссертация А.В. Степанова является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержатся новые научно-обоснованные технологические и технические разработки, направленные на решение актуальной для отечественных машиностроительных предприятий задачи повышения производительности операций шлифования.

Тем самым диссертация соответствует разделу II Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства

Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

2. Тема, цель, задачи и содержание диссертации соответствуют заявленной специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

3. Работа выполнена на достаточно высоком научно-теоретическом уровне, методики и средства выполненных исследований соответствуют решаемым задачам.

4. Результаты математического и численного моделирования и натурального эксперимента, полученные соискателем, достоверны и достаточны для обоснования сделанных выводов.

5. Диссертация имеет определенную практическую ценность, так как предложенная соискателем технология обеспечивает существенное повышение производительности операций шлифования, выполняемых без применения или с ограниченным применением СОЖ. Перспективы использования предлагаемой технологии шлифования достаточно широки, в том числе связаны с возможностью организации серийного выпуска карандашей твердой смазки на основе ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными нано-присадками.

6. Содержание автореферата отражает основные положения работы и доказательства их истинности.

7. На основании вышеизложенного считаем, что диссертация А.В. Степанова отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а сам ее автор Степанов Аполлон Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Отзыв обсужден и принят на расширенном заседании кафедры «Инновационные технологии машиностроения» ФГБОУ ВО «ПНИПУ» протокол № 2 от « 03 » октября _____ 2017 г.

Зам. заведующего кафедрой

«Инновационные технологии машиностроения»

д.т.н., профессор

Макаров В.Ф.