

Диссертационный совет
Д 999.003.02 при ФГБОУ ВО
«Ульяновский государственный
технический университет»
Ученому секретарю
д.т.н., доценту Веткасову Н.И.

432027, г, Ульяновск,
ул. Северный Венец, д.32

ОТЗЫВ

официального оппонента Осипова А.П. на диссертационную работу 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 наименование) и приложения.

Основное содержание работы изложено на 169 страницах, включая 67 рисунков и 23 таблицы.

Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа А.В. Степанова посвящена решению задачи повышения производительности шлифования и качества шлифованных поверхностей – одной из ответственных задач при шлифовании заготовок деталей машин, штамповой оснастки и заточке режущего инструмента. Существующий ряд ограничений на использования смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) при шлифовании требует поиска новых подходов к выбору и применению смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС). На взгляд диссертанта, технологические трудности подобного рода могут быть решены путем исполь-

зования твердых смазочных материалов (ТСМ), в том числе, с наполнителями из высокодисперсных природных материалов и антифрикционных наноприсадок.

Недостаточная изученность влияния этих материалов на эффективность применения ТСМ на шлифовальных операциях, отсутствие практических рекомендаций и методик свидетельствует о том, что исследования в данном направлении могут существенно повысить все параметры технологического процесса.

В связи с вышеизложенным, разработка новых составов ТСМ, моделирование процесса плоского шлифования с учетом теплообмена и формирования шероховатости обработанной поверхности, обеспечивающие повышение производительности шлифования и качества шлифованных поверхностей, представляет собой актуальную задачу, решение которой позволит получить новые научно-обоснованные технические и технологические решения. Это дает основание утверждать, что тема диссертации А.В. Степанова, в которой он решает именно эту задачу, является актуальной.

Основные научные результаты

Ниже перечислены существенные научные результаты исследований и разработки соискателя:

1. Теплофизическая модель шлифования с применением ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками, позволяющая рассчитывать среднюю контактную температуру в зоне взаимодействия шлифовального круга (ШК) и заготовки с учетом перехода ТСМ из твердого агрегатного состояния в жидкое, на примере плоского шлифования периферией круга.
2. Математическая модель шероховатости поверхности, шлифованной с применением ТСМ, позволяющая рассчитать высотные параметры шероховатости с учетом состава и расхода ТСМ для широкого диапазона условий плоского шлифования периферией круга.
3. Методика и результаты численного моделирования температурного поля при плоском шлифовании на различных режимах обработки с применением ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками.
4. Методика и результаты расчета высотных параметров шероховатости при плоском шлифовании с применением ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками.

5. Регрессионные зависимости для расчета показателей технологической эффективности ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками при плоском шлифовании периферией круга с учетом скорости стола, врезной подачи, зернистости и твердости ШК.

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

Диссертация Степанова А.В. содержит 9 основных выводов, которые основываются на результатах исследований, приведенных в соответствующих главах диссертации. Первый и седьмой выводы сделаны на основе результатов исследований, приведенных в главах 2 и 3. Третий и четвертый выводы подтверждаются результатами исследований главы 2. Четвертый, пятый и шестой выводы основаны на результатах исследований главы 3. Восьмой и девятый выводы характеризуют результаты исследований главы 4 и приложений.

Выводы и полученные результаты объективно характеризуют диссертационную работу и подтверждают обоснованность разработанных соискателем научных положений.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается также корректным использованием методов математического моделирования технологических объектов, объективно-ориентированного языка программирования высокого уровня C++ и программного комплекса «Ansys», положений теории резания, статистической обработкой результатов натурных экспериментов.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, приведенных в диссертации, подтверждается сходимостью теоретических и экспериментальных результатов, полученных с использованием современных методик и аппаратуры, соответствием полученных данных данным других исследователей, работающих в этой области, апробацией материалов диссертации на научно-технических семинарах и конференциях, публикацией результатов работы в печати и результатами опытно-промышленных испытаний исследуемых составов ТСМ на машиностроительных предприятиях при шлифовании заготовок матриц и пуансонов из стали X12M и режущего инструмента из быстрорежущих сталей.

Не вызывает сомнения новизна научных положений, выводов и рекомендаций диссертационного исследования, выраженная в разработке теплофизической и математической моделей, позволяющих определять среднюю контактную температуру и высотные параметры шероховатости при шлифовании с применением ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками.

Практическая значимость разработок соискателя

Основным практическим результатом выполненных соискателем исследований является разработка и реализация в производственных условиях технологии шлифования ответственных поверхностей, которые обеспечивают существенное повышение качества и производительности процесса обработки, благодаря использованию новых составов ТСМ на основе высокодисперсных наполнителей и антифрикционных наноприсадок и техники их применения. Диссертантом разработаны рекомендации по применению ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками при плоском шлифовании в условиях промышленного производства.

Использование предлагаемой технологии на машиностроительных предприятиях имеет хорошую перспективу, особенно в свете решения проблемы создания высокопроизводительных рабочих мест, поскольку при шлифовании с использованием СОТС существенно возрастает производительность обработки при обеспечении заданного качества изготавливаемых деталей.

Публикации и апробация работы

Результаты выполненных исследований опубликованы в 19 научных работах, в том числе в двух статьях в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, утвержденных ВАК РФ. По результатам исследований получены один патент на изобретение на состав ТСМ и три свидетельства на программы для ЭВМ для расчета высотных параметров шероховатости. 13 работ опубликованы в трудах и материалах международных и всероссийских научно-технических конференций и семинаров, что дает право считать, что представленная работа прошла необходимую апробацию и нашла соответствующее отражение в публикациях.

Оформление материалов диссертации

Диссертация написана в целом на технически грамотном языке, снабжена достаточным количеством иллюстраций, ссылками на авторов и источники, откуда заимствованы отдельные результаты. Соискатель умеет структурно и содержательно оформить выводы, показать результативность выполненных исследований.

Автореферат позволяет оценить основные результаты, полученные лично автором, в достаточной степени отражает содержание диссертационной работы.

Замечания по диссертационной работе

1. В перспективе хотелось бы иметь данные не только по расходу различных составов ТСМ в зоне шлифования, но и результатам исследования механизма переноса ТСМ с круга на заготовку, а также данные по массе ТСМ, не прореагировавшего в зоне шлифования и удаленного оттуда вместе со шламом. Это позволило бы более рационально подходить к выбору составов ТСМ и техники их применения.

2. Соискателю следовало бы представить рекомендации по выбору режимов шлифования заготовок для более широкого круга материалов с применением различных составов ТСМ с высокодисперсными наполнителями и антифрикционными наноприсадками.

3. Не совсем ясно, каким образом определяется значение касательной составляющей силы шлифования при расчете мощности теплового источника в ходе теплофизического моделирования процесса шлифования.

4. Учитывая большое разнообразие операций шлифования и применяемого абразивного инструмента соискателю при моделировании процесса шлифования следует принимать во внимание профиль рабочей поверхности круга, макро- и микрогеометрию поверхностей шлифуемых заготовок.

5. Оформление материалов диссертации вызывает ряд критических замечаний: отступления автора от стандартной и общепринятой технической терминологии при написании диссертации, наличие описок и орографических ошибок.

Вместе с тем, структура диссертации вполне логична, соответствует цели и задачам исследования.

Общая характеристика диссертационной работы А.В. Степанова

1. Диссертационная работа А.В. Степанова является научно-квалификационной работой, представляющей собой совокупность научно-обоснованных технических и технологических решений, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны. В работе изложены новые научно-технические результаты, направленные на решение актуальной для отечественного машиностроения задачи повышения производительности шлифования. Тем самым можно констатировать, что диссертация соответствует критериям раздела 2 Положения о присуждении ученых степеней.

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-техническом уровне. Методики и средства выполненных исследований соответствуют решаемым соискателем задачам, результаты теоретических исследований и натурных экспериментов, выполненных соискателем, достоверны и достаточны для обоснования сделанных выводов.

4. Диссертация имеет практическую ценность, так как разработанные соискателем новые составы ТСМ и техника их применения обеспечивают существенное повышение производительности шлифования. Использование предлагаемой технологии на предприятиях, применяющих операции шлифования, имеет хорошую перспективу.

5. Степень аprobации результатов работы достаточна. Общая подготовленность и научный потенциал соискателя отвечают требованиям, предъявляемым к соискателям ученой степени кандидата технических наук.

6. Научные выводы и практические результаты отражают в полном объеме основные результаты работы, полученные в ходе диссертационного исследования.

7. Автореферат в достаточной степени отражает содержание диссертационной работы и позволяет оценить основные результаты, полученные лично соискателем, а также выводы и рекомендации, вытекающие из проведенных исследований.

Сделанные выше замечания не снижают научную и практическую ценность полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

На основании вышеизложенного считаю, что рецензируемая диссертация Степанова А.В. по актуальности, научно-техническому уровню, степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверности и новизне, значению для теории и практики, по личному вкладу соискателя соот-

ветствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а сам её автор, Степанов Аполлон Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Официальный оппонент,
кандидат технических наук,
доцент, декан механического факультета,
заведующий кафедрой «Технология машиностроения»
филиала Самарского государственного
технического университета в г. Сызрани. *А. Осипов* Осипов А.П.
Кандидатская диссертация защищена
по специальностям 05.02.08 – Технология машиностроения и 05.03.01 –
Технологии и оборудование механической и физико-технической обра-
ботки
Адрес: 446001, г. Сызрань, ул. Советская, д. 45.
Телефон (8464)987060, E-mail: 12345655@mail.ru.

Подпись заведующего кафедрой «Технология машиностроения»
Осипова А.П. заверяю
Зам. директора по учебной и научно-инновационной работе
филиала Самарского государственного технического университета в г.
Сызрани, кандидат технических наук *А.Д. Цой*
18.10.2017 г.

