

В диссертационный совет 24.2.332.01
на базе ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
Ученому секретарю совета Сотовой Е.С.
127055, г. Москва, ГСП-4, Вадковский
переулок, д.1

ОТЗЫВ

официального оппонента **Рыкунова Александра Николаевича**
на диссертационную работу **Репина Дениса Сергеевича**
«Повышение эффективности лезвийной обработки резанием
путем применения электростатической активации СОТС
с кислородсодержащими полимерными присадками»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.5 – Технологии и оборудование механической
и физико-технической обработки.

1. Актуальность темы диссертационной работы.

Несмотря на значительный прогресс в развитии технологических методов точного литья, штамповки, электрофизической обработки и др., обработка резанием в большинстве технологических ситуаций остается наиболее предпочтительным методом окончательного формирования размеров деталей. Одним из эффективных методов повышения производительности и показателей качества механической обработки материалов является разработка и внедрение эффективных смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС).

В настоящее время достигнуты значительные результаты в этой области. Большая группа различных видов присадок используются и оказывают благоприятное воздействие на температурно-силовые и контактные процессы в зоне резания. В тоже время применение известных физических методов активации СОТС, в том числе, содержащих полимерные присадки, может оказывать синергетический эффект на процесс обработки металлов резанием, что проявляется в повышении износостойкости режущего инструмента, улучшении качества обработанной поверхности и т.д.

Разработке и исследованию технологических подходов, направленных на повышение эффективности СОТС путем применения электростатической активации и посвящена диссертация Д.С. Репина, что позволяет сделать вывод об актуальности темы диссертационной работы.

2. Научная новизна исследований и полученных результатов.

1. Разработана термоактивационная схема процесса протекания радикально-цепных реакций при использовании в качестве компонентов

СОТС кислородсодержащих полимерных присадок.

2. Выявлены закономерности влияния коронного разряда при активации СОТС с кислородсодержащими полимерными присадками на показатели эффективности процессов точения и сверления.

3. Разработана теоретическая модель образования комплексов радикалов кислородсодержащих полимерных присадок в СОТС на ювенильных металлических поверхностях в контактной зоне резания под воздействием коронного разряда.

3. Практическая значимость результатов исследований.

1. Определены величины концентраций кислородсодержащих полимерных присадок и режимов активации СОТС коронным разрядом, обеспечивающие минимизацию интенсивности износа инструмента при лезвийной обработке широкой группы металлов.

2. Установлено влияние режима работы ионизатора-озонатора с требуемыми концентрациями поверхностно-активных присадок на физико-химические свойства предлагаемых смазочных материалов.

3. Разработанные рекомендации по улучшению показателей эффективности работы СОТС успешно внедрены на ряде промышленных предприятий.

4. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций по диссертационной работе.

Достоверность и обоснованность результатов работы

- достигается на основе грамотного использования фундаментальных теоретических положений в области обработки металлов резанием;

- определяется корректной постановкой цели и задач исследования, применением современных методов исследования и анализа;

- обеспечивается использованием современной исследовательской аппаратуры и метрологического обеспечения с надлежащим использованием методов математической статистики;

- подтверждается надежным совпадением экспериментальных и теоретических данных, результатами промышленной апробации работы.

5. Анализ содержания диссертационной работы.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, списка литературы и приложений; содержит 188 страниц машинописного текста, 24 таблицы, 76 рисунков, список литературы 110 наименований, 8 приложений.

Во введении содержится обоснование актуальности предлагаемой работы, сформулированы цель и задачи исследования, предложена методическая и теоретическая основа, обозначена научная новизна и практическая значимость.

В первой главе автором проведен литературный обзор, отражающий результаты ранее проведенных исследований по повышению эффективности СОТС посредством введения в их состав различных присадок.

Рассматриваются методы активации СОТС и их влияние на процессы механической обработки металлов резанием.

Во второй главе теоретически обоснован механизм действия активированных СОТС с полимерными присадками при резании металлов. Разработана термоактивационная схема процесса активации протекания химических реакций при использовании в качестве компонентов СОТС кислородсодержащих полимерных присадок. На основании данных литературных источников и физико-химических свойств полимеров, автором были выбраны вещества в качестве присадок к СОТС - полиэтиленгликоль и поливиниловый спирт, обладающие хорошей растворимостью в водных растворах. Для исследования возможности образования различных структур и механизмов протекания химических реакций автор применил теоретические расчетные методы квантовой химии, а именно полуэмпирический метод РМЗ.

В третьей главе представлены методики проведения экспериментальных исследований, оборудование и аппаратура, обрабатываемые и инструментальные материалы.

В четвертой главе приведены результаты экспериментальных исследований влияния активированного СОТС с кислородсодержащими полимерными присадками на процесс обработки металлов резанием.

Исследовано влияние полимерных присадок на поверхностные свойства жидкостей, что позволяет судить о смачивании жидкостью поверхностей заготовки и инструмента, а это в свою очередь является необходимой предпосылкой для выполнения смазочного, моющего, охлаждающего, диспергирующего и демпфирующего действий СОТС.

Установлены рациональные параметры применения активированного полимерсодержащего СОТС при механической обработке металлов резанием.

Исследованы влияния основных факторов процесса резания на период стойкости режущего инструмента. Получены математические зависимости периода стойкости режущего инструмента от скорости резания и подачи. Проведены исследования термической стабильности кислородсодержащих полимерных присадок.

В конце каждой главы изложены выводы. В конце диссертации представлены общие выводы по работе. Диссертация написана грамотно с использованием принятой терминологии, оформление диссертации замечаний не вызывает.

6. Обзор и анализ публикаций. Апробация работы.

Основные результаты диссертационной работы апробированы в производственных условиях, опубликованы в 12 статьях из перечня ВАК и 3 статьях в изданиях, входящих в базы «Scopus» и «Web of Science». Отдельные моменты работы представлены в виде десятков статей и тезисов доклада в сборниках работ международных, всероссийских и региональных научно-технических конференций, симпозиумов и семинаров.

7. Замечания по диссертационной работе.

1. Представленные стойкостные зависимости носят регрессионный характер. Входящие в них числовые параметры получены экспериментально, что обуславливает узкий диапазон их применимости, в то время как энергетический критерий С.С. Силина позволяет определять показатели стойкости аналитически. Впрочем, СОТС там учитывается эмпирическими коэффициентами, поэтому экспериментальные данные Д.С. Репина в этом случае также имеют как практическую, так и теоретическую значимость.

2. Использование полуэмпирического метода РМЗ для теоретических расчетов может быть недостаточно точным для моделирования сложных химических реакций.

3. В расчётах экономической эффективности не было принято во внимание уменьшение потребления электроэнергии, обусловленное снижением крутящего момента и сил резания.

Приведенные замечания не оказывают существенного влияния на положительную оценку работы в целом и носят, в основном, рекомендательный характер.

8. Заключение.

Диссертация Репина Дениса Сергеевича на тему: «Повышение эффективности лезвийной обработки резанием путем применения электростатической активации СОТС с кислородсодержащими полимерными присадками» является завершённой научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной и практической задачи в области повышения эффективности лезвийной обработки резанием материалов различной обрабатываемости. Тема диссертационной работы соответствует паспорту научной специальности 2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» в части п.2 раздела «Области исследований».

Научные положения и выводы диссертации обладают новизной, актуальны, достоверны, обоснованы. Результаты достаточно полно опубликованы в научной печати. Текст диссертации написан доходчиво, грамотно. Автореферат раскрывает все основные положения работы и полностью соответствует содержанию диссертации. Диссертация имеет прикладной характер и в ней приведены сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Репина Дениса Сергеевича соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Официальный оппонент:
 доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Инновационное
 машиностроение» ФГБОУ ВО «РГАТУ имени П.А. Соловьева».
 Специальность: 05.03.01 «Процессы механической и физико-технической
 обработки, станки и инструмент»

Рыкунов
 03.06.25

Рыкунов
 Александр
 Николаевич

152931, Ярославская область, г. Рыбинск, ул. Моторостроителей, д.3, кв. 139.
 8-905-646-75-03; e-mail: rykunov2007@vandex.ru

Подпись А. Н. Рыкунова заверяю:

Врио ректора ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный
 технический университет имени П.А. Соловьева»

Резниченко

«03» июня 2025

