

В диссертационный совет 24.2.353.02
при ФГБОУ ВО «Орловский государственный
университет имени И.С. Тургенева»
302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора, Киричека Андрея Викторовича на диссертацию Кудрявцева Сергея Васильевича на тему «Повышение эффективности низкоскоростных процессов обработки резанием за счет нанесения нанопокровов на режущую часть инструмента», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки).

Актуальность темы исследования. Современное машиностроение предъявляет все более высокие требования к процессам обработки отверстий осевым инструментом, в том числе процессам окончательной обработки отверстий, от которых напрямую зависит качество обработанной поверхности. Низкоскоростной процесс обработки отверстий развертыванием является чистовым процессом механической обработки и обеспечивает достаточно высокое качество обработанной поверхности. Развертка является дорогостоящим инструментом, период стойкости которого ограничен потерей точности обрабатываемого отверстия. Следовательно, повышение эффективности процесса развертывания, периода стойкости развертки является важной задачей.

Повышение эффективности низкоскоростного процесса развертывания возможно за счет применения нанопокровов, например, эпиламов. Эпиламные покрытия достаточно широко применяются для увеличения моторесурса, антиадгезионной обработки, повышения качества штамповки в таких компаниях как «Силловые машины», «Росатом», завод ГАЗ, КамАЗ, Белшина (Бобруйский шинный завод) и др.

Эпиламные покрытия потенциально подходят и для низкоскоростных процессов обработки металлов резанием, однако, их применение в целях повышения периода стойкости инструмента при низкоскоростной металлообработке малоизучено. Применение эпиламов ограничено предельной температурой эксплуатации, а процесс развертывания происходит при низких скоростях и сравнительно невысоких температурах резания. Наибольший эффект достигается при совместном применении эпиламов со смазочно-охлаждающими технологическими средствами. Следовательно, выявление наиболее эффективных и рациональных режимов эксплуатации разверток при применении эпиламных покрытий является важной задачей.

С учетом выше изложенного, тему диссертационной работы Кудрявцева С. В., направленную на повышение эффективности низкоскоростных процессов обработки резанием за счет нанесения нанопокровов эпилама на режущую часть инструмента, с целью повышения его периода стойкости следует признать актуальной.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, выводов по работе и списка использованной литературы. Текстовая часть работы изложена на 119 страницах машинописного текста, содержит 46 рисунков, 8 таблиц, список литературы из 51 наименования и 3 приложения.

Структура и содержание диссертации соответствует требованиям ВАК.

Диссертационная работа Кудрявцева Сергея Васильевича на тему «Повышение эффективности низкоскоростных процессов обработки резанием за счет нанесения нанопокровов на режущую часть инструмента» соответствует п. 2, 6 паспорта заявленной научной специальности Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки).

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, направленной на решение важной научно-технической задачи: повышение периода стойкости разверток применением покрытий эпилама. Сформулированы цель, объект, предмет и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе выполнен анализ конструкции и механизмов изнашивания разверток в процессе резания, методов повышения их периода стойкости, методов измерения температуры в зоне резания, механизма взаимодействия фторсодержащих поверхностно-активных веществ (фтор-ПАВ) в составе эпиламных покрытий с поверхностью инструмента.

Во второй главе проведено теоретическое исследование влияния режимов обработки на температуру в зоне резания с целью подбора наиболее подходящей марки эпилама. Приведена доработанная формула для расчета максимальной скорости резания процесса развертывания при применении эпиламных покрытий и СОТС. Установлена зависимость максимальной скорости резания от подачи при сухом трении и при совместном применении эпиламных покрытий с СОТС.

В третьей главе представлены методика проведения эксперимента при применении эпиламных покрытий, представлен разработанный оригинальный автоматизированный лабораторный комплекс для контроля и измерения температуры процесса развертывания в режиме реального времени.

В четвертой главе представлены результаты экспериментальных исследований по влиянию эпиламных покрытий при совместном применении с СОТС на стойкость развертки при работе на малых скоростях резания от 3 до 7 м/мин и при изменении других режимов обработки. По результатам экспериментов установлено, что при совместном применении эпиламных покрытий с СОТС на рабочую часть развертки из стали Р6М5 при обработке заготовки из стали 45 и 9ХС стойкость развертки повышается до 2 раз.

В пятой главе представлены результаты расчета экономической эффективности нанесения покрытий эпилама на режущую часть развертки.

Автореферат диссертации в полной мере отражает содержание диссертации, раскрывает основные положения научного исследования и полученные результаты, включает список из 15 печатных работ, в том числе: 2 патента на изобретение, 4 научных статьи в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, входящих в перечень ВАК и 11 научных публикаций в изданиях, индексируемых в РИНЦ.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Установлена зависимость периода стойкости инструмента и температуры при развертывании от режимов резания (скорость резания, подача, глубина резания) и диаметра отверстия при совместном применении эпиламных покрытий и смазочно-охлаждающих технологических средств.

2. Разработан метод экспериментального исследования температуры процесса низкоскоростного развертывания, позволяющий управлять процессом развертывания и поддерживать оптимальную постоянную температуру в зоне резания в режиме реального времени.

Теоретическая значимость работы заключается в предложенных зависимостях для расчета температуры в зоне резания от режимов обработки (скорость резания, подача, глубина резания), обеспечивающих минимальный износ инструмента при совместном применении эпиламных покрытий и смазочно-охлаждающих технологических средств.

Практическая значимость результатов работы заключается в разработке оригинального автоматизированного лабораторного комплекса для контроля и измерения температуры процесса развертывания в режиме реального времени, а также в выявлении режимов резания, позволяющих обеспечить высокие значения периода стойкости развертки при совместном применении эпиламов и СОТС.

Достоверность полученных результатов обеспечивается корректным использованием теоретических зависимостей и положений теории резания, соответствием результатов теоретических расчетов экспериментальным данным.

Замечания по работе:

1. Отсутствует должное обоснование привлечения данных, полученных в результате выполненного в Deform 3D анализа процесса фрезерования и расчета температур контактных поверхностей инструмента и заготовки, для анализа процесса развертывания.

2. Разработанный автоматизированный комплекс, позволяющий контролировать температуру в зоне резания и управлять процессом низкоскоростного развертывания за счет поддержания постоянной температуры, имеет ряд серьезных ограничений вследствие необходимости закрепления развертки в неподвижном состоянии, что ограничивает его применение преимущественно лабораторными условиями.

3. Исследования выполнены в узком диапазоне варьирования принятых во внимание факторов, не выявлен характер влияния масштабного фактора, что существенно ограничивает достоверную область применения результатов. Не определены границы ниши рационального применения предложенных решений.

4. По тексту работы вместо принятого термина «период стойкости» многократно используется некорректный термин «стойкость» инструмента. Объем первой главы завышен и составляет почти 50% от объема диссертации, причем значительная часть содержания первой главы носит реферативный характер. Заключение содержит, в основном, перечисление сделанного, крайне мало выводов, отражающих впервые полученное научное знание.

5. При заявленной высокой экономической эффективности предложенного процесса развертывания с применением эпиламных покрытий на режущей части инструмента, к диссертации не приложен акт внедрения или производственной апробации предлагаемых технических и технологических решений.

Заключение. Диссертация Кудрявцева Сергея Васильевича «Повышение эффективности низкоскоростных процессов обработки резанием за счет нанесения нанопокровов на режущую часть инструмента» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей значение для развития теории и практики низкоскоростной обработки отверстий развертыванием – повышение эффективности развертывания и повышения периода стойкости инструмента за счет нанесения эпиламных покрытий на его режущую часть.

Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г.), а её автор Кудрявцев Сергей Васильевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5 Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Официальный оппонент:



Киричек Андрей Викторович,

30.11.23

профессор, доктор технических наук (научная спец. 2.5.6, ранее 05.02.08),
проректор по перспективному развитию ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», Тел. 8 (4832) 51-51-38; E-mail: avkbgtu@gmail.com

241035, Брянская область, город Брянск, бульвар 50 лет Октября, дом 7, ФГБОУ ВО БГТУ
телефон: +7 (4832) 51-51-38; <https://www.tu-bryansk.ru/index.php>