



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Белгородский государственный
технологический университет
им. В.Г. Шухова»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Костюкова ул., д. 46, г. Белгород, 308012.
Тел. (4722) 54-20-87, факс (4722) 55-71-39
E-mail: rector@intbel.ru, <http://www.bstu.ru>

" 28 " 10 20 21 № 2205
На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ФГБОУ ВО

БГТУ им. В.Г. Шухова,

доктор техн. наук, профессор

Е.И. Евтушенко



» октября 2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Умерова Эрвина Джеватовича на тему:

«Повышение производительности процесса сверления отверстий в деталях из стали 12X18H10T спиральными сверлами из быстрорежущих сталей»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки (технические науки)

Актуальность темы диссертационной работы. Работа посвящена решению актуальной проблемы в машиностроении – обеспечению повышения производительности механической обработки деталей путем совершенствования условий резания при соблюдении требуемых параметров качества. Известно, что обработка деталей сложной формы с несимметричным профилем, наличием ребер жесткости и перемычек, отличающихся переменной жесткостью, сопровождается неритмичными упругими деформациями и высокими температурами резания, что сказывается на точности и качестве обработки и приводит к сокращению ресурса режущего инструмента.

С отзывом ознакомлен *Синица* 11.11.2021г.



Указанные проблемы особенно актуальны при сверлении. Недостаточная жесткость режущего инструмента, нестабильность протекания процесса резания из-за неоднородности физико-механических свойств обрабатываемого материала, сложные условия отвода образованной стружки, трудности подачи СОТС непосредственно в зону резания и возрастание температуры резания с увеличением глубины сверления приводят к возникновению большого числа дефектов, увеличению процента брака, снижению производительности обработки и стойкости инструмента.

Повышение производительности сверления отверстий путем управления режимами резания в процессе протекания обработки следует отнести к актуальным задачам, решение которых обеспечит повышение технологических показателей.

Научная новизна работы. В диссертации представлено решение актуальной задачи, направленной на повышение производительности процесса сверления и обеспечение качества формируемых поверхностей отверстий спиральными сверлами. Наиболее значимые научные результаты заключаются в том, что установлены взаимосвязи между входными и выходными параметрами процесса сверления отверстий в деталях из стали 12X18H10T с учетом изменения состояния технологической системы с течением времени вследствие износа инструмента, что позволяет прогнозировать условия протекания технологической операции при изменении режимов резания. Разработана методология построения предельных граничных циклов, реализующих максимально достижимую производительность сверления отверстий в деталях из стали 12X18H10T спиральными сверлами из быстрорежущих сталей.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечивается корректностью постановки задач при построении математических моделей и обоснованностью принятых допущений. Адекватность полученных результатов подтверждена корректным использованием современных методов теоретических и экспериментальных исследований.

Практическая ценность результатов работы заключается в разработке и внедрении в производство (завод АО «Пневматика», г. Симферополь, ФГБУН

«НИИСХ Крыма», г. Симферополь) граничных циклов управления скоростью резания и величиной подачи, учитывающих изменение состояния технологической системы при износе режущих кромок сверла в пределах периода стойкости.

Предложен новый состав масляной СОТС с улучшенными триботехническими свойствами, разработана конструкция для определения коэффициента трения смазочных материалов и устройство для подачи смазывающих технологических сред в зону резания в виде аэрозоля, под давлением, поливом или свободно падающей струей в зависимости от требований технологической операции.

Результаты работы внедрены также в учебный процесс ГБОУ ВО Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова» при реализации направлений подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 44.03.04, профиль «Машиностроение и материалобработка».

Значимость результатов для науки и производства. В работе установлены взаимосвязи между входными и выходными параметрами процесса сверления отверстий в деталях из стали 12Х18Н10Т с учетом изменения состояния технологической системы с течением времени вследствие износа инструмента, что позволяет прогнозировать поведение технологической операции при изменении режимов резания. Разработана методология построения предельных граничных циклов, реализующих максимально достижимую производительность сверления отверстий в деталях из стали 12Х18Н10Т спиральными свёрлами из быстрорежущих сталей.

Разработана и внедрена на машиностроительных предприятиях г. Симферополя (АО «Пневматика» и ФГБУН «НИИСХ Крыма») методика построения граничных циклов управления скоростью резания и величиной подачи, учитывающая изменение состояния технологической системы за счет износа режущих кромок сверла за период стойкости. Предлагаемая методика может быть использована на станках с ЧПУ при разработке управляющих программ для обработки деталей сверлением.

Общая характеристика диссертационной работы. Диссертационная работа Умерова Эрвина Джеватовича на тему «Повышение производительности процесса сверления отверстий в деталях из стали 12Х18Н10Т спиральными сверлами из быстрорежущих сталей», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по поставленным целям, задачам исследований и содержанию соответствует паспорту научной специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки в части пунктов 2 и 3:

2. Теоретические основы, моделирование и методы экспериментального исследования процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических воздействий.

3. Исследование механических и физико-технических процессов в целях определения параметров оборудования, агрегатов, механизмов и других комплектующих, обеспечивающих выполнение заданных технологических операций и повышение производительности, качества, экологичности и экономичности обработки.

Структура и содержание работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, основных выводов, списка использованных литературных источников и приложений. Работа изложена на 167 страницах текста, включая 63 рисунка, 12 таблиц, списка использованных литературных источников из 126 наименований и восьми приложений на 22 страницах.

Первая глава посвящена анализу состояния исследования по теме и постановке задач, решение которых необходимо для достижения цели исследований. Приведен аналитический обзор теорий трения и изнашивания лезвийного режущего инструмента, показаны различные взгляды на физическую сущность трения в процессе резания материалов.

Проанализированы известные математические модели, которые показали, что имеющиеся зависимости охватывают только часть проблемы повышения точности, обеспечения формы отверстия и качества ее поверхности. В связи с этим целесообразна разработка математических моделей, более широко

охватывающих технологические системы сверления отверстий с учетом особенностей подачи СОТС и их состава. На основании результатов анализа Умеров Э.Д. обоснованно сформулировал цель и задачи, определил объект и предмет своего исследования.

Вторая глава посвящена математическому моделированию процессов взаимодействия формообразующих элементов спиральных сверл с материалом заготовки с учетом упругих деформаций инструмента.

Третья глава посвящена разработке параметрических зависимостей модели и экспериментальным исследованиям процесса сверления. Разработаны конструкции и методики использования экспериментальных стендов для исследования процессов сверления, позволяющие изучать обработанные поверхности с учетом изменения геометрии режущих кромок инструмента за период стойкости сверла, оценивать и контролировать составляющие силы резания и температуру в технологической системе. Исследовано силовое взаимодействие процесса сверления с подачей СОТС при обработке заготовки из стали 12Х18Н10Т спиральными сверлами с течением времени.

В четвертой главе приведен расчет граничных циклов управления операцией сверления. Оптимизация циклов управления величиной осевой подачи и скорости резания проведена с учетом основных технических ограничений функции оптимизации, связанным с техническими требованиями на деталь (точность, шероховатость), конструктивными параметрами станка (диапазоны параметров режимов резания, податливость ТС), характеристикой сверла (износ режущих кромок). Обеспечение стабильности требуемых параметров качества обрабатываемой поверхности отверстий при сверлении деталей, разработан оптимальный цикл управления операцией сверления, учитывающий изменение состояния технологической системы за счет износа режущих кромок сверла за период стойкости.

Проведена экспериментальная проверка методики оптимизации циклов по величине подачи и скорости резания, путем сравнения качества поверхностей обработанных отверстий по существующей и предлагаемой технологиям.

Материалы диссертации изложены последовательно и грамотно, факты и предложения аргументированы, оформление качественное. Основные положения диссертации опубликованы в 17 печатных работах, в том числе 6 статей опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ и приравненных к ним, четыре статьи в зарубежных изданиях, входящих в базу данных Scopus, получено 3 патента на полезные модели. Все опубликованные работы соответствуют теме и отражают основное содержание диссертации и дают основания считать, что диссертационная работа прошла достаточную апробацию.

Заключение. Основные выводы по работе соответствуют заявленным целям и задачам исследований и характеризуют научную новизну и практическую значимость работы. Материалы диссертации изложены последовательно и грамотно, факты и предложения аргументированы, оформление качественное. Содержание работы, ее основные результаты и научные положения в достаточной степени отражены в 17 публикациях соискателя, включая рецензируемые издания, рекомендованные ВАК РФ – 6 статей. Материалы диссертации Умерова Эрвина Джеватовича прошли широкую апробацию на научных форумах различного уровня.

Автореферат в основном изложен правильно, в полном объеме отражает содержание диссертационной работы и позволяет ознакомиться с основными результатами, полученными автором.

Замечания по диссертационной работе

1. Из расчетных формул теоретической части, представленной в главе 2 не ясно, как влияет диаметр и длина сверла на величину увода отверстия.
2. При проведении экспериментальных исследований использовалось сверло диаметром 22 мм. Чем был обусловлен выбор данного диаметра?
3. Как изменится математическая модель изогнутой оси сверла при использовании сверла другого диаметра?
4. Из текста диссертации не ясно, каким образом присадка наноглинистого минерала проявляет снижение температуры СОТС в зоне резания.
5. В автореферате допущены орфографические ошибки, например, страница 7, 4 абзац сверху лишняя буква «р».

Отмеченные замечания не снижают научной и практической ценности работы, и не влияют на ее общую положительную оценку.

Заключение

1. Представленная диссертационная работа Умерова Эрвина Джеватовича «Повышение производительности процесса сверления отверстий в деталях из стали 12X18H10T спиральными сверлами из быстрорежущих сталей» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, опирающуюся на достаточное количество экспериментальных и теоретических исследований.

2. Научные результаты, полученные автором диссертации, достоверны и достаточны для обоснования сделанных выводов и заключений. Несмотря на указанные выше недостатки, диссертация в целом выполнена на достаточно высоком научном уровне, с новизной теоретических и практических разработок, которые являются актуальными, интересными и достоверными. Оформление, стиль и язык изложения работы соответствуют требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

3. Результаты диссертационной работы, выносимые на защиту, прошли достаточную апробацию на конференциях различного уровня, и опубликованы в 17 работах, включая 6 статей в изданиях, включенных в перечень ВАК РФ.

4. Содержание автореферата отражает основные положения диссертации.

5. Таким образом, диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.02.07; отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в пунктах 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. за № 842 с учетом дополнений от 28.08.2017 г.), содержит выводы и результаты, позволяющие квалифицировать их, как решение важной научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, а ее автор, Умеров Эрвин Джеватович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Отзыв ведущей организации на диссертацию и автореферат обсужден и принят на заседании кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» «25» октября 2021 г., протокол №3.

Заведующий секцией «Машиностроение»
кафедры «Технология машиностроения»
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Белгородский государственный
технологический университет им. В.Г. Шухова»

доктор технических наук, профессор  Шрубченко Иван Васильевич

Служебный адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46,
кафедра «Технология машиностроения»
Телефон: 8 (4722) 55-20-36; 8 (4722) 54-94-51
E-mail: tmrk@intbel.ru

