МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«Сибирский государственный
аэрокосмический университет
имени академика М.Ф. Решетнева»
(СибГАУ)**
просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31
г. Красноярск, 660037
тел.: +7 (391) 264-00-14 факс: +7 (391) 264-47-09
http://www.sibsau.ru e-mail: info@sibsau.ru
ОКПО 02069734, ОГРН 1022402056038
ИНН/КПП 2462003320/246201001

19 АПР 2017 № 74/1-1544

На № _____ от _____

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВО «СибГАУ»,
д-р техн. наук, профессор
И.В. Ковалев
«19» апреля 2017 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Бинчурова Александра Сергеевича «Технологическое обеспечение повышения производительности и качества обработки поверхностей методом ротационного точения многогранными резцами», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

Актуальность темы выполненной работы. Диссертация соискателя Бинчурова А.С. посвящена исследованию перспективной для машиностроения проблемы повышения качества и производительности обработки методом ротационного точения многогранными резцами (РТМР) на основе совершенствования конструкции инструмента, технологических процессов и режимов обработки при формообразовании новым методом и, как результат, улучшения технико-экономических характеристик процесса и изделия.

Исследуемый метод ротационного точения многогранными резцами имеет ряд преимущественных отличий от известных методов лезвийной обработки вершинными и безвершинными резцами, ротационным точением с самовращением или принудительным вращением, торцевым фрезерованием. В его основу заложен принцип срезания слоя материала, при котором стружка сходит вдоль режущей кромки, ее рабочие участки постоянно обновляются за счет вращения многогранного резца, что обеспечивает гарантированное дробление стружки, более благоприятные условия для теплоотвода из зоны резания, исключает необходимость применения смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС) и, как результат, повышается качество обработки. Кроме того, в процессе РТМР обеспечивается повышение результирующей скорости резания за счет совмещения продольной и круговой подач (вращение заготовки), скорости главного движения (вращение

ИФПМ СО РАН
«___» 24 АПР 2017 201__г.
вх. № 3
индекс _____

инструмента), что гарантирует повышение производительности обработки в сравнении с известными способами. Использование приводного инструмента позволяет реализовать высокие скорости резания, независимо от технических характеристик станков и габаритов заготовки, то есть метод РТМР может быть широко использован в различных производственных условиях и механизмах современных многоцелевых станков с ЧПУ.

Цель и задачи исследований. Согласно представленным в автореферате и диссертационной работе теоретическим и экспериментальным результатам поставленная цель и задачи выполнены в полном объеме, что отражено в выводах.

Структура и содержание работы. Диссертационная работа изложена на 171 странице машинописного текста, включая 79 рисунков и 12 таблиц. Она состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка литературы (145 наименований) и 3 приложений.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, показана степень ее разработанности, определены цель и задачи, решение которых необходимо для ее достижения, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы и положения, выносимые на защиту, описаны методологии и методы исследования, представлена структура диссертации.

В первом разделе представлен аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы, посвященной вопросам кинематики процесса резания, температурно-силовых зависимостей и геометрических параметров в области известных методов лезвийной обработки наружных цилиндрических поверхностей из различных конструкционных материалов, а также определены задачи исследования, выявлено влияние кинематики и геометрии инструмента на условия резания.

Во втором разделе выполнено теоретическое исследование процесса ротационного точения многогранными резцами, в результате которого по предложенной методике определены геометрические зависимости процесса и параметры сечения срезаемого слоя. Шероховатость поверхности в теоретической части рассматривалась как расчетная неровность высоты, форма которой определялась геометрически.

Третий раздел посвящен экспериментальному исследованию шероховатости обработанной поверхности и сил резания в зависимости от режимов резания РТМР, определению объемного коэффициента степени дробления стружки, температурных нагрузок на режущий элемент многолезвийного инструмента, стружки и детали.

В четвертом разделе представлены результаты эксплуатационных и производственных испытаний инструментальных модулей РТМР, которые подтверждают возможность повышения технико-экономических показателей (расширенные диапазоны допускаемых скоростей резания от 310 до 933 м/мин, повышение производительности от 1,3 до

2,5 раз при обеспечении точности размеров по 6 - 8 квалитету) за счет реализации новых кинематических принципов формообразования срезаемого слоя при РТМР. На основании комплекса расчетных теоретических и экспериментальных исследований обоснованы перспективные направления для наиболее эффективного использования метода РТМР при обработке различных материалов, разработаны методические рекомендации по расчету и назначению рациональных режимов резания. Разработанные технологические процессы и регламенты использованы в производственных условиях АО "СИРЗ" для обработки методом РТМР гребных валов из нержавеющей стали 12Х18Н10Т и валов для конвейеров из стали 40Х (для АО "Ачинский глиноземный комбинат").

В заключении диссертационной работы приведены основные выводы, отражающие реализацию поставленной цели.

Научная новизна работы состоит в следующем:

1. Разработана кинематико-геометрическая модель, описывающая особенности процессов формообразования при РТМР, на этой основе предложены новые конструкции инструментальных модулей и многогранных ротационных резцов (Патент 2463130).

2. Получены новые данные о влиянии технологических и конструктивных факторов (режимов резания, геометрических и кинематических параметров инструмента РТМР) на шероховатость поверхности, силы резания, и на этой основе предложены полуэмпирические расчетные формулы для назначения рациональных режимов обработки методом РТМР.

3. Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена возможность повышения производительности обработки за счет увеличения результирующей скорости резания и интенсивности деформации срезаемого слоя в процессе РТМР, гарантированного дробления стружки, снижения температуры в зоне резания и на инструменте при одновременном повышении качества обработки.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Теоретические исследования выполнялись с использованием методов аналитической геометрии, учения о резании металлов, научных основ технологии машиностроения и учения об инженерии поверхности деталей машин, а также современных программных продуктов и средств вычислительной техники. Экспериментальные исследования проводились в лабораторных условиях с использованием методик, приборов и установок для определения силовых зависимостей процесса резания, характеристик деформации обрабатываемого материала и шероховатости обработанной поверхности.

Сформулированные в диссертации положения, выводы и рекомендации обоснованы теоретическими решениями и экспериментальными данными, полученными в работе, и не противоречат известным положениям технических и фундаментальных наук, базируются на корректном математическом аппарате, а также на доказанных однотипных выводах, предложенных авторами ранних исследований.

По материалам диссертации опубликовано 23 работы, из них 7 статей в научных журналах, входящих в перечень рецензируемых научных журналов и изданий, 4 статьи в зарубежных изданиях, входящих в базу Scopus. Промежуточные этапы исследования неоднократно обсуждались на всероссийских и международных научных конференциях и получили одобрения специалистов.

Диссертация и автореферат написаны понятным научным языком, логично изложены. Автореферат и публикации адекватно отражает содержание, основные результаты и выводы диссертации.

По объектам, целям и методам приведенных исследований и содержанию, диссертационная работа Бинчурова А.С. соответствует п. 1, 2, 3, 4, 5, 6 паспорта специальности 05.02.07 - Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Значимость результатов для науки

Диссертационная работа вносит существенный вклад в развитие представлений о кинематико-геометрических особенностях деформационных и тепловых процессов при срезании слоя материала с поверхности детали при обработке новым методом РТМР. Выявленные закономерности представляют научную ценность и не противоречат известным положениям технических и фундаментальных наук.

Практическая ценность результатов

Методики расчета геометрических параметров режущей части многолезвийного инструмента и полуэмпирические расчетные формулы для выбора рациональных режимов резания являются основой проектирования новых инструментальных узлов и технологических процессов с использованием РТМР.

Разработанные конструкции инструментального модуля метода РТМР и методики проведения исследований силовых и тепловых характеристик внедрены в учебный процесс ФГАОУ ВО СФУ при освоении дисциплин «Процессы и операции формообразования», «Технологическое обеспечение качества и надежности машин» и «Инструментальное обеспечение машиностроительных производств».

Недостатки в диссертации и автореферате

1. Проведенные исследования кинематики процесса ротационного точения многогранными резцами не дают ответа на вопрос об оптимальном количестве граней ротаци-

онного резца. Кроме того, кинематические схемы выполнены с отклонением от нормативов. Они не описывают количественную суть кинематики движений (с.40 и 73 в диссертации, с.7 автореферата). Кинематические схемы ротационного точения, как указано в диссертации, имеют существенные отличия от известных решений, но не подтверждены численными характеристиками и патентными исследованиями, поэтому трудно оценить правомерность рассуждения.

2. В работе содержится подробное описание влияния режимов резания на форму и размеры сечения стружки, однако практически не оценивается влияние геометрических параметров режущей части инструмента. Это, в частности, относится к вариации заднего угла резания инструмента, появлению так называемого угла зазора, который изменяет качественные характеристики обработанной поверхности.

3. Разработанная новая методика расчета геометрических и кинематических параметров процесса отдельно в работе не представлена при наличии качественных исследований в разделе 2. Энергия, затрачиваемая на деформацию, срезание слоя припуска материала и на трение, выделяется в виде тепла, сосредотачиваемого большей частью в объеме стружки, поэтому не ясно, как оценивалась в работе температура в срезанном объеме стружки.

4.В работе диссертант выполнил собственные исследования составляющих сил резания, следовательно, формула 75, приведенная на странице 69, формула 108 на странице 115 считается не корректной в части использования констант 1020 и 6120.

5. В п.3 заключения утверждается, что разработаны рекомендации по выбору и назначению рациональных режимов резания, а по факту в работе на с.139 в подразделе «Разработка рекомендаций…», в таблице 11 продольная подача начинается с увеличенного значения 0,05 мм/об для нержавеющих сталей класса М, куда входят и теплостойкие стали. Кроме того, значения 0,05 мм/об в работе не исследованы, о чем свидетельствуют данные таблицы 8, где продольная подача приведена в двух диапазонах 0,1-0,6: и 0,2-1,2 мм/об.

Сделанные замечания не влияют на положительную оценку выполненной работы и не ставят под сомнение основные выводы диссертации.

Заключение

Диссертация А.С. Бинчурова «Технологическое обеспечение повышения производительности и качества обработки поверхностей методом ротационного точения многогранными резцами», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 Технология и оборудование механической и физико-технической обработки, содержит новые научно обоснованные технологические решения

и разработки, имеющие существенное значение для развития транспортного и тяжелого машиностроения страны. Работа носит завершенный характер и удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842, а ее автор, Бинчуров Александр Сергеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден и одобрен на заседании кафедры «Технологии машиностроения» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева», протокол № 7 от 03 апреля 2017г.

ОТЗЫВ СОСТАВИЛ:

Профессор кафедры «Технология машиностроения»
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
аэрокосмический университет имени академика
М.Ф. Решетнева», доктор технических наук, профессор Филиппов Ю.А

Филиппов Юрий Александрович,
660037, г. Красноярск, проспект им. газеты
«Красноярский рабочий», 31
E-mail: sibsau-tms@mail.ru
Тел: +7 (391) 291-91-34

Подпись Филиппова удостоверяю
Ученый секретарь СибГАУ