

АННОТАЦИЯ

диссертации на тему:

«РАЗРАБОТКА СБОРНОЙ И КОМБИНИРОВАННОЙ КОНСТРУКЦИЙ РЕЗЦОВЫХ ГОЛОВОК ДЛЯ ТОРЦОВОГО ТОЧЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ»,

представленной на соискание степени доктора философии (PhD)

по специальности 6D071200 – «Машиностроение»

МУКАНОВА РУСЛАНА БАТЫРБЕКОВИЧА

Обоснование необходимости проведения данной научно-исследовательской работы. Согласно Государственных программ индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015–2019 годы и 2020–2025 годы главный барьер на пути обеспечения качественного роста экономики – это цифровизация и технологическое перевооружение.

Для создания основы будущих высокоэффективных предприятий или высокотехнологичных стартапов, диверсификации существующего производства и повышения конкурентоспособности необходима технологическая модернизация.

Обеспечение высокоточной обработки невозможно без использования прогрессивного высокопроизводительного оборудования и инструмента, который обеспечивает достижение заданных экономических и технологических показателей технологического процесса изготовления деталей машин.

Научные исследования по теме диссертации осуществлялись в рамках выполнения грантов «Проектирование и разработка сборных и комбинированных конструкций резцовых головок» по программе «Жас ғалым» 2015–2016 годы (приказ № 6/1-07/625 от 01.11.2013 г.) и молодых ученых на 2021–2023 годы по проекту ИРН АР09058231 «Исследование и проектирование ресурсо-энергосберегающих металлорежущих инструментов», финансируемого Комитетом Науки МОН РК

Актуальность темы исследования

Повышение качества деталей машин достигается совершенствованием технологических процессов, а, именно создание новых способов обработки и конструкций металлорежущих инструментов. Затраты на изготовление металлорежущих инструментов составляют 22–30 % общих затрат на изготовление. С учётом значимости совершенствования технологических процессов механической обработки с применением современных металлорежущих инструментов, направление теоретических и экспериментальных исследований является актуальными.

Разработки новых металлорежущих инструментов осуществляются по следующим направлениям: улучшение геометрии режущих поверхностей инструмента для уменьшения усилия резания, разработка новых

износоустойчивых сплавов и покрытий, совершенствование инструментов с целью расширения области их применения.

Объект исследования

Сборная резцовая головка для торцового точения отверстий.

Предмет исследования

Технология обработки отверстий сборной резцовой головки.

Цель исследования Обеспечение высокой точности обработки отверстий с разработкой новых конструкций сборной и комбинированной конструкций резцовых головок

Основные задачи исследования

- 1 Выполнить анализ исследований обработки отверстий.
- 2 Разработать новые конструкции сборной резцовой головок для торцового точения отверстий с целью повышения качества;
- 3 Составление математических и эмпирических зависимостей, описывающих процесс обработки и характер влияния конструктивных и геометрических параметров сборных резцовых головок на точность обработки отверстий;
- 4 Разработать методику расчета конструктивных и геометрических параметров сборной резцовой головки на основе компьютерного моделирования.

Научная новизна

Научная новизна работы заключается:

- разработаны конструкции новых металлорежущих инструментов – сборных и комбинированных резцовых головок, с созданием благоприятных условий в процессе резания путём уравнивания возникающих при резании моментов, положительно влияющих на точность и качество обработки отверстий;
- разработана схема процесса обработки отверстий сборной резцовой головкой, позволяющая описать условия резания; механизм действия и распределения сил резания;
- выполнен расчет сборной резцовой головки с использованием программы APM Multiphysics и установлено их уравнивание, что приводит к равенству моментов, равномерному вращению в процессе обработки, уменьшению колебаний и вибраций, а, следовательно, уменьшение погрешности, повышение точности обработки и снижение шероховатости поверхности отверстия.

Метрологическое обеспечение диссертации

Экспериментальные исследования по теме диссертации проведены в лабораториях КазНИТУ имени К. И. Сатпаева, факультета инженерии Торайгыров университета и на базе ТОО «Павлодарский трубопрокатный завод».

Проведение экспериментальных исследований осуществлялось на сверлильно-фрезерно-расточном станке 400V с ЧПУ. Точность обработки отверстий проверялась при помощи измерительного прибора MarForm MMQ 200, а шероховатость поверхности – мобильным прибором MarSurf M 300.

Практическая ценность работы

Практическая значимость заключается в разработке оригинальных конструкций сборной и комбинированной резцовых головок для торцового точения с высокой точностью обработки отверстий.

В производственных условиях проведены испытания разработанной конструкции нового металлорежущего инструмента – сборной резцовой головки с твёрдосплавными пластинами, применение которой даёт меньшее отклонение по сравнению со стандартным инструментом в продольном и поперечном сечениях в 1,2 раза, т.е. повышается точность и качество обрабатываемых отверстий. Помимо этого, уменьшается нагрузка на твёрдосплавные пластины в 1,2 раза и повышается их прочность в 1,1 раза, что увеличивает стойкость инструмента и его ресурс и результаты диссертационной работы внедрены в производство ТОО «Павлодарский трубопрокатный завод», а также в учебный процесс Торайгыров университета (Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова) для специальности «Машиностроение» по дисциплине «Проектирование и производство металлорежущих инструментов».

Положения, выносимые на защиту

1. Конструкции сборных резцовых головок для торцового точения отверстий, обеспечивающие 7-9 квалитет точности с шероховатостью поверхности Ra 2,5-3,2 мкм

3. Результаты экспериментальных исследований процесса обработки отверстий сборной резцовой головкой и влияние режимов резания (частоты вращения и подачи) на точность и качество обработки отверстий;

4. Обоснование конструктивных и геометрических параметров сборной резцовой головки на основе компьютерного моделирования с использованием АРМ Multiphysics;

5 Рекомендации по применению конструкций сборной резцовой головок для торцового точения отверстий.

Личный вклад автора состоит в постановке цели и задач исследования; анализе публикаций, научно-технической и патентной литературы по исследованиям учёных, направленных на обработку отверстий металлорежущими инструментами, проектированию и разработке конструкции инструмента; участие в разработке конструкций нового металлорежущего инструмента; в непосредственном проведении экспериментальных исследований, обработке и обобщении полученных результатов.

Апробация работы

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на заседании научного семинара факультета инженерии и научно-методических заседаниях КазНИТУ имени К.И. Сатпаева; на международной научно-практической конференции «Конкурентоспособность технической науки и образования» (Алматы, КазНИТУ, 2016); международной научной конференции молодых учёных, студентов и школьников «XVI Торайгыровские чтения», (Павлодар, ПГУ

имени С. Торайгырова, 2016); международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в машиностроении» (Томск, Россия, 2018).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 10 научных трудов, из них 3 в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки МОН РК, 1 патент на изобретение РК, 3 статьи в изданиях входящих в международную базу Scopus и 3 в материалах международных конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа изложена на 92 страницах, содержит 19 таблиц и 71 рисунок и состоит из введения, 4 разделов и выводов, заключения, списка использованных источников, состоящего из 116 наименования и приложений.