

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе ФГБОУ ВО
«Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю. А.»,
д.т.н., профессор



И.Г.Остроумов

« 08 » 11 2016 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.» на диссертационную работу Рубцова Михаила Анатольевича по теме: «Повышение точности горизонтальных координатно-расточных станков путём компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

Актуальность темы диссертации

При проектировании и эксплуатации металлорежущего оборудования возникает необходимость повышения и поддержания его точностных характеристик. Это особенно важно применительно к прецизионным горизонтальным координатно-расточным станкам (КРС).

Наиболее широкое применение нашли горизонтальные координатно-расточные станки, устанавливаемые на три опорных точки относительно

фундамента. Эти станки широко используются в автомобильной, железнодорожной и оборонной промышленности и имеют ряд преимуществ над многоопорными системами, проседание одной из опор которых приводит к наклону станка и несущественно влияет на относительные перемещения подсистемы «инструмент-заготовка». Однако силовые деформации станины (изгиб, кручение и контактные взаимодействия) от веса подвижных узлов нарушают его геометрическую точность. Поэтому, повышение точности горизонтальных КРС является актуальной научно-технической задачей.

Традиционные методы повышения точности сводятся к увеличению жесткости несущих систем станков, выбору рациональной конструкции станины, повышению качества сборки и доводки узлов, подбору оптимальных режимов резания и др. Зачастую эти методы исчерпывают свои возможности и становятся экономически невыгодными.

Одним из наиболее перспективных путей повышения точности станков является оснащение их адаптивными самоподнастраивающимися системами.

Диссертационная работа посвящена повышению геометрической точности горизонтальных КРС, установленных на три опорные точки относительно фундамента, с использованием устройства компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины, рассмотренному на примере прецизионного горизонтального КРС модели 2А459АМФ4.

В настоящее время станкостроительное предприятие ЗАО «Стан-Самара», являющееся правопреемником Самарского станкостроительного производственного объединения, выполняет ряд работ, связанных с ремонтом и модернизацией технологического оборудования, выпускавшегося ранее (2458АФ1, 2459АФ1, 2А459АМФ4 и т.д.). Основными видами обработки на таких станках являются сверление и растачивание глубоких отверстий, фрезерование сложных фасонных поверхностей и т.д.

Поэтому проведение дальнейших исследований, направленных на повышение точности металлорежущего оборудования путем его

модернизации особенно актуально применительно к горизонтальным станкам.

Научная новизна. В диссертационной работе получены следующие основные результаты:

- математическая модель контактных взаимодействий в стыке подсистемы «салазки – стойка станка», описывающая сближение контактирующих поверхностей, влияющих на угловые перемещения стойки;
- математическая модель, описывающая влияние изгибных деформаций станины и контактных взаимодействий стойки, салазок, роликовых направляющих станины на геометрическую точность станка;
- динамическая модель, описывающая поведение стойки прецизионного горизонтального КРС с комплексом гидродомкратов как объекта управления.

Достоверность полученных результатов, обоснованность научных положений и выводов подтверждается:

- корректностью поставленной задачи;
- корректным использованием математического аппарата при описании моделей;
- воспроизводимостью результатов экспериментальных исследований;
- качественным согласованием теоретических и экспериментальных исследований.

Диссертация написана технически грамотным языком, логично построена, ее структура и содержание соответствуют поставленной цели и задачам исследований. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Практическая значимость заключается в:

- доказательстве положительного эффекта от использования устройства компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины прецизионного горизонтального КРС;

- методике инженерных расчетов точности расточки отверстий, выполняемой на прецизионных горизонтальных КРС, установленных на три опорные точки относительно фундамента;
- методике разработки динамической модели стойки прецизионного горизонтального КРС с комплексом гидродомкратов как объекта управления, позволяющей синтезировать регулятор системы управления;
- практической реализации устройства компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины прецизионного горизонтального КРС;
- разработке лабораторной установки, выполненной на базе прецизионного горизонтального КРС модели 2А459АМФ4; (патент на полезную модель РФ № 136380; заявл. 28.03.2013; опубл. 10.01.2014, Бюл. № 1.);
- усовершенствовании измерительно-регистрирующей базы прецизионных горизонтальных КРС для оценки силовых деформаций станин на основе использования гироскопического эффекта (патенты на полезную модель РФ: № 142880; заявл. 26.09.2013; опубл. 10.07.2014, Бюл.; № 140823; заявл. 24.01.2014; опубл. 20.05.2014, Бюл. № 14; патент РФ на изобретение № 2575508; заявл. 10.09.2014; опубл. 20.02.2016, Бюл. № 5);
- разработке и отладке экспериментальной опытно-промышленной установки компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины прецизионного горизонтального КРС модели 2А459АМФ4.

Реализация результатов работы.

Основные результаты аналитических и экспериментальных исследований внедрены соискателем:

- в виде методики оценки влияния силовых деформаций упругой системы прецизионных горизонтальных КРС (в статике) на точность обработки поверхностей (ФГУП НКТЬБ “ПАРСЕК”, г. Тольятти);

– в виде методики исследования перемещения стойки прецизионного горизонтального КРС с комплексом гидродомкратов как объекта управления (ФГУП НКТЬ «ПАРСЕК», г. Тольятти);

– в виде рекомендаций к выполнению серии лабораторно-исследовательских работ по учебным курсам «Основы технологии машиностроения», «Технология производства БМП» (ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет сервиса»);

– в виде устройства компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины прецизионного горизонтального КРС модели 2А459АМФ4, позволившего снизить увод оси расточки глубоких отверстий вследствие упругих силовых деформаций станины более чем в 2 раза (ФГУП НКТЬ «ПАРСЕК», г.Тольятти);

– при подготовке лекций по дисциплине «Автоматические линии, оборудование, ГПС» (ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет сервиса»).

О внедрении результатов диссертационной работы свидетельствуют соответствующие акты.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 15 работ, в том числе: 3 из них - в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 8 публикаций в трудах и материалах международных, всероссийских научно-технических конференций, автором получены 3 патента РФ на полезную модель, 1 патент на изобретение.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Полученные выводы и рекомендации могут быть использованы при проектировании и модернизации горизонтальных координатно-расточных станков с целью обеспечения их геометрической точности.

Замечания по диссертационной работе.

1. В первой главе представлен анализ факторов и конструктивных особенностей, влияющих на точность металлорежущих станков, и

рассмотрены методы их повышения, разработанные представителями отечественных и зарубежных школ. Однако их описание недостаточно полно и подробно.

2. В выводах по первой главе сказано, что при анализе существующих методов расчёта точности использовался программный комплекс ANSYS Workbench 14.5, но далее в работе ему не уделено внимания.

3. При разработке математической модели стыка подсистемы «салазки-стойка станка» желательно было бы учесть нелинейный характер их взаимодействий.

4. Не ясно, с какой целью при разработке динамической модели стойки с комплексом гидродомкратов учитывалось такое число стыков.

5. Не вполне ясно, с какой целью в четвертой главе представлен раздел конструктивных особенностей измерительных баз, разработанных Рубцовым М.А., если в дальнейшем они не использовались.

6. Из текста диссертации ясно, что предлагаемое устройство компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины позволяет компенсировать деформации изгиба станины. Однако не ясно, как оно будет реагировать на деформации кручения.

Общая характеристика диссертационной работы Рубцова М.А.

1. Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

2. Тема, цель, задачи и содержание диссертационной работы соответствуют заявленной научной специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

3. Работа выполнена на достаточно высоком научно-техническом уровне, методы и средства теоретических и экспериментальных исследований современны и адекватны решаемым задачам.

4. Новые научные и прикладные результаты, полученные соискателем в диссертационной работе, достоверны и достаточны для обоснования сделанных выводов.

5. Диссертация имеет практическую ценность, т.к. разработанное соискателем устройство компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины может быть использовано для модернизации горизонтальных координатно-расточных станков.

6. Диссертационная работа в достаточной степени апробирована, что подтверждается пятнадцатью опубликованными работами, в том числе 3 из них - в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 8 публикаций в трудах и материалах международных и всероссийских научно-технических конференций, автором получены 3 патента РФ на полезную модель, 1 патент на изобретение.

7. Содержание автореферата отражает основные положения диссертационной работы и главные доказательства их непротиворечивости.

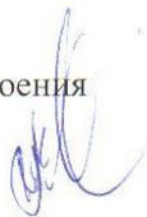
Заключение.

Диссертация Рубцова М.А. «Повышение точности горизонтальных координатно-расточных станков путём компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержатся новые научно обоснованные результаты, направленные на решение актуальной для отечественных машиностроительных производств задачи повышения геометрической точности горизонтальных координатно-расточных станков.

С учётом ранее изложенного, считаем, что представленная диссертационная работа Рубцова М.А. удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Рубцов Михаил Анатольевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Настоящий отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры «Технология машиностроения» Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю. А. «08» ноября 2016 года, протокол №3 .

Зав. кафедрой Технология машиностроения
доктор технических наук



А.Н.Васин