

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рубцова Михаила Анатольевича «Повышение точности горизонтальных координатно-расточных станков путем компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

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

Наиболее широкое применение нашли горизонтальные координатно-расточные станки, устанавливаемые на три опорные точки относительно фундамента. Проседание одной из опор приводит к наклону станка и не существенно влияет на относительные перемещения подсистемы «инструмент-заготовка». Однако силовые деформации станины (изгиб, кручение и контактные взаимодействия) от веса подвижных узлов нарушают статическую настройку технологической системы станка, следовательно, снижают его точность. Поэтому повышение точности горизонтальных КРС является актуальной задачей.

Научная новизна работы состоит в разработке

- 1) математической модели контактных взаимодействий в стыке подсистемы «салазки – стойка станка», описывающей сближение контактирующих поверхностей, влияющих на угловые перемещения стойки;
- 2) математической модели, описывающей влияние изгибных деформаций станины и контактных взаимодействий стойки, салазок, роликовых направляющих станины на геометрическую точность станка;
- 3) динамической модели, описывающей поведение стойки горизонтального КРС с комплексом гидродомкратов как объекта управления.

Обоснованность и достоверность результатов, полученных соискателем, основывается на корректности поставленной задачи; корректном использовании применяемого математического аппарата и вводимых допущений и гипотез; сравнении данных численного расчета с известными аналитическими методами для подтверждения точности результатов вычислений; качественном согласовании результатов теоретических и экспериментальных исследований.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

- 1) Целесообразно было бы привести в автореферате структурную схему САУ, реализующую передаточную функцию (с. 10).
- 2) Не приведены результаты анализа существующих измерительных баз для КРС.
- 3) Не указаны размерности величин, входящих в формулы на с. 9 автореферата.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы. В целом работа удовлетворяет требованиям ВАК, соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Рубцов М. А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Д-р техн. наук профессор,
зав. кафедрой «Автоматизация
производственных процессов»,
Волгоградского государственного
технического университета
Докторская диссертация защищена по специальности 05.02.08 «Технология машиностроения».

Ю. П. Сердобинцев

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет».
Адрес: 400005, г. Волгоград, пр. им. В.И. Ленина, 28.
Тел.: (8442)24-84-32; эл. Почта: app@vstu.ru



В диссертационный совет Д 999.003.02
при Ульяновском государственном техническом университете и
Тольяттинском государственном университете, Веткасову Н.И.
432027, г. Ульяновск,
ул. 2-я Северный венец, д. 32.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рубцова Михаила Анатольевича на тему:
«Повышение точности горизонтальных координатно-расточных станков путём компенсации угловых
перемещений стойки при деформации станины»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Представленная к защите работа является законченным исследованием и представляет как научный, так и практический интерес, поскольку способствует повышению точности операций механической обработки.

Отсутствие достаточно простых и надёжных способов управления процессами обработки становится главной причиной повышения трудоемкости и снижения качества продукции. В связи с этим, работа актуальна и представляет большой интерес, поскольку одной из главных задач современного машиностроения является комплексный подход к обеспечению качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Научная ценность работы заключается в разработанной математической модели, позволяющей описать влияние изгибных деформаций станины и контактных взаимодействий в стыках подсистем «салазки – стойка станка» и «салазки – роликовые направляющие станины» на геометрическую точность горизонтального координатно-расточного станка.

Практическую значимость работы характеризуют разработанные устройства стабилизации положения осей обрабатываемого отверстия и инструмента, контроля силовых деформаций станин координатно-расточных станков, позволяющие повысить точность обрабатываемых отверстий до 10%.

Достоверность результатов исследований не вызывает сомнений, поскольку они апробированы и реализованы на практике.

В то же время, следует отметить, что:

- Не совсем корректно, на наш взгляд, отмечается повышение точности геометрической формы отверстия с применением слова «примерно».
- Из автореферата неясна возможность применения предложенных моделей, устройств и технических решений для металлорежущего оборудования других групп, следовало бы это отразить в основных выводах.
- Из автореферата не ясно, проводился ли анализ экономической эффективности производственного использования предлагаемых решений.

Указанные замечания не снижают ценности работы в целом. Она представляет законченное квалификационное исследование на актуальную тему, результаты которого имеют научное и практическое значение и свидетельствуют о решении научной проблемы повышения точности горизонтальных координатно-расточных станков. Работа объективно и в полной мере отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», а её автор Рубцов Михаил Анатольевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Доктор технических наук, профессор
Зав. кафедрой «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО
«БрГУ». Специальность 05.02.07 – Технология и
оборудование механической и физико-технической
обработки

Кандидат технических наук, доцент
доцент кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО
«БрГУ». Специальность 05.02.07 – Технология и
оборудование механической и физико-технической
обработки

Почтовый адрес: 665709, Иркутская обл., г. Братск, ул. Макаренко, 40,
ФГБОУ ВО «Братский государственный университет»,
кафедра «Технология машиностроения»
e-mail: yanyushkin@brstu.ru контактный телефон: 8(3953)32-53-60

Янюшин
Александр Сергеевич

Архипов
Павел Владимирович



Ученому секретарю
диссертационного совета Д 999.003.02
при ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет» доктору технических наук, доценту
Веткасову Николаю Ивановичу

432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32

Отзыв
на автореферат диссертации Рубцова Михаила Анатольевича
«Повышение точности горизонтальных координатно-расточных станков
путем компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины,
выдвигаемой на с поискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической
и физико-технической обработки»

Диссертационная работа Рубцова М. А. посвящена решению актуальной задачи машиностроения по повышению и поддержанию точностных характеристик горизонтальных координатно-расточных станков при их проектировании и эксплуатации.

Соискателем внесен существенный вклад в развитие указанного научного направления. Им выполнен комплекс теоретических и экспериментальных исследований. Разработаны математическая модель контактных взаимодействий в стыке подсистемы «салазки – стойка станка», описывающая сближение контактирующих поверхностей, влияющих на угловые перемещения стойки; динамическая модель, описывающая поведение стойки горизонтального КРС с комплексом гидродомкратов как объект управления, а также методики инженерных расчетов точности расточки отверстий, выполняемых на горизонтальных КРС, установленных на три опорные точки относительно фундамента и др.

На базе проведенных исследований Рубцовым М. А. усовершенствованы измерительно-регистрирующие базы горизонтальных КРС для оценки силовых деформаций станин на основе использования гороскопического эффекта (патенты на полезную модель РФ: № 142880; заявл. 26.09.2013; опубл. 10.07.2014, Бюл. № 19; № 140823; заявл. 24.01.2014; опубл. 20.05.2014, Бюл. № 14; патент РФ на изобретение № 2575508; заявл. 1.09.2014; опубл. 20.02.2016, Бюл. № 5).

Методологической основой выполненной работы служат теоретические исследования линейной алгебры, классической тригонометрии и механики, конечных элементов, теории резания, теории вероятности и математической статистики.

Достоверность изложенных в работе результатов обеспечивается: корректностью поставленной задачи; корректным использованием применяемого математического аппарата и вводимых допущений и гипотез; сравнением данных численного расчета с

известными аналитическими методами для подтверждения точности результатов вычислений; качественным согласованием результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Основные результаты аналитических и экспериментальных исследований внедрены в виде методик, рекомендаций, устройства компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины горизонтального КРС модели 24459АМФ4, позволившее снизить увод оси расточки глубоких отверстий, вследствие упругих силовых деформаций станины более чем в 2 раза (ФГУП НКТБ «ПАРСЕК», г.о. Тольятти).

По теме диссертации опубликованы 11 научных работ, в том числе 3 в изданиях перечня ВАК. Получено 4 патента на модернизацию используемого в работе и производств станочного оборудования.

Тем самым диссертация соответствует требованиям п. 9 II Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Рубцов Михаил Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Заведующий кафедрой «Технологические процессы и машины» Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»,
действительный член Академии инженерных наук РФ им. А. М. Прохорова, доктор технических наук,
специальность 05.03.01 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки



Шумячев Вячеслав Михайлович

Профессор кафедры «Технология и оборудование машиностроительных производств» Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», доктор технических наук,
специальность 05.03.01 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки



Пушкарев Олег Иванович



Подпись	Ильинчева В.М., Пушкирова О.И.
УДОСТОВЕРЯЮ	Я
Отдел кадров	Антончик Г.

09.12.2016

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
технический университет», ученому
секретарю диссертационного совета
Д 999.003.02 Д.т.н., доценту Веткасову Н.И.
432027, г. Ульяновск, ул. Северный венец, 32

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рубцова Михаила Анатольевича на тему
**«ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ
КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ СТАНКОВ ПУТЁМ
КОМПЕНСАЦИИ УГОЛОВЫХ 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»

Тема диссертационной работы Рубцова М.А. является актуальной, поскольку снижение точности горизонтальных координатно-расточных станков приводит и к значительной потере стоимости такого оборудования.

В работе автором разработаны:

- математическая модель контактных взаимодействий в стыке подсистемы «салазки – стойка станка», позволяющая оценить сближение контактируемых поверхностей;
- математическая модель, описывающая влияние изгибных деформаций станины, контактных взаимодействий в стыках подсистем «салазки - стойка станка» и «салазки - роликовые направляющие станины» на геометрическую точность станка;
- динамическая модель, описывающая поведение стойки горизонтального КРС с комплексом гидродомкратов как объект управления.

Следует отметить, что результаты исследования внедрены на ФГУП НКТБ «ПАРСЕК» (г. Тольятти) и ФГБОУ ВО «ПВГУС».

Соискателем доказано, что разработанные технические решения, обеспечили: снижение величины увода оси обработанного отверстия от идеального более чем в 2 раза; снижение овальности растачиваемых отверстий примерно на 10%.

По автореферату имеется следующие замечания:

1. Из автореферата не ясно осуществлялось ли при выполнении экспериментальных исследований планирование эксперимента.
2. Диаграмма отклонения осей отверстий от деформации изгиба станины вследствие влияния веса стойки в сборе (рис. 7) описана не подробно, а именно она показывает основные достижения предлагаемой системы компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины горизонтально-расточного станка.

Работа содержит новый научный и практический материал, прошла апробацию, имеются 3 статьи в журналах рекомендованных ВАК РФ, получены три патента РФ на полезную модель и один патент на изобретение.

Диссертация отвечает требованиям п.9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», а соискатель Рубцова М.А. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Доктор технических наук, профессор кафедры
«Информатика, прикладная математика и механика»
Омского государственного университета путей сообщения
Стихановский Б.Н.

Подпись Стихановского Б.Н. заверяю
Нач. УКД и ПО



О.Н. Попова

432027, г. Ульяновск, ул. Северный венец, 32,
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
технический университет», ученому
секретарю диссертационного совета
Д 999.003.02 Веткасову Н.И.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Рубцова Михаила Анатольевича «Повышение точности горизонтальных координатно-расточных станков путём компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины», представленную по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

Горизонтальные координатно-расточные станки, устанавливаемые на три опорные точки относительно фундамента, используются в автомобильной, железнодорожной, оборонной промышленности и т.д.

В условиях возрастающих требований по производительности и экономичности машиностроительного производства исследования направленные на изучение повышения геометрической точности горизонтальных координатно-расточных станков является актуальной задачей. Проседание одной из опор приводит к наклону станка и не существенно влияет на относительные перемещения подсистемы «инструмент-заготовка». Однако силовые деформации станины от веса подвижных узлов нарушают статическую настройку технологической системы станка, следовательно, снижают его точность. Поэтому, повышение точности горизонтальных координатно-расточных станков является **актуальной** научно-технической задачей.

Научная новизна в диссертационной работе состоит в:

- математической модели контактных взаимодействий в стыке подсистемы «салазки – стойка станка», описывающей сближение контактирующих поверхностей, влияющих на угловые перемещения стойки;
- математической модели, описывающей влияние изгибных деформаций станины и контактных взаимодействий стойки, салазок, роликовых направляющих станины на геометрическую точность станка;
- динамической модели, описывающей поведение стойки горизонтального координатно-расточного станка с комплексом

гидродомкратов как объект управления.

Теоретическая и практическая значимость заключается в:

- доказательство положительного эффекта от использования устройства компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины горизонтального координатно-расточного станка;
- методике инженерных расчетов точности расточки отверстий, выполняемых на горизонтальных координатно-расточных станках, установленных на три опорные точки относительно фундамента;
- методике разработки динамической модели стойки горизонтального координатно-расточного станка с комплексом гидродомкратов как объект управления, позволяющей синтезировать регулятор системы управления;
- практической реализации устройства компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины горизонтального координатно-расточного станка;
- разработке лабораторной установки, выполненной на базе горизонтального координатно-расточного станка модели 2А459АМФ4;
- усовершенствовании измерительно-регистрирующей базы горизонтальных координатно-расточных станков для оценки силовых деформаций станин на основе использования гирокопического эффекта;
- разработке и отладке экспериментальной опытно-промышленной установки компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины горизонтального координатно-расточного станка модели 2А459АМФ4.

Работа достаточно полно **опубликована и апробирована**. Выводы обоснованы содержанием работы.

По работе имеются замечания:

- оценка разработанной математической модели контактных взаимодействий в стыке подсистемы «салазки – стойка станка» затруднена из-за недостатка информации;
- в третьей главе была разработана динамическая модель стойки с комплексом гидродомкратов, которая позволяет синтезировать регулятор системы управления. Не сказано динамическая модель была применена к лабораторной установки или опытно-промышленной установке?

Диссертационная работа Рубцова Михаила Анатольевича является научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение актуальной задачи повышения геометрической точности горизонтального координатно-расточного станка, что показывает её соответствие п. 9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней». Автор диссертации, Рубцов Михаил Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и

оборудование механической и физико-технической обработки».

Зав. кафедрой автоматизированных систем
обработки информации и управления,
ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»,
д.т.н., доц.

Подпись руки Капитанов АВ удостоверяю
УД ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
Документ подписан Капитанов АВ
05.12.2016 АВ



А.В. Капитанов

Капитанов Алексей Вячеславович, д.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Автоматизированные системы обработки информации и управления» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН».

127055, Москва, Вадковский пер., 1

тел. (499)9729512

e-mail: av.kapitanov@stankin.ru

05.12.2016

Ученому секретарю диссертационного совета Д 999.003.02
на базе ФГБОУ ВО "УлГТУ" и ФГБОУ ВО "ТГУ"
д.т.н., доценту Веткасову Николаю Ивановичу.
432027, ГСП, г. Ульяновск, ул. Энгельса, 3.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации на соискание ученой степени кандидата
технических наук Рубцова Михаила Анатольевича, выполненной на тему:
«Повышение точности горизонтальных координатно-расточных станков путём
компенсации угловых перемещений стойки при деформации
станины» и представленной к защите по специальности 05.02.07 – Технология и
оборудование механической и физико-технической обработки.

Актуальность темы. Повышение точности горизонтальных КРС является актуальной научно-технической задачей.

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 горизонтального КРС с комплексом гидродомкратов как объект управления.

Практическая значимость диссертации состоит в:

- методике разработки динамической модели стойки горизонтального КРС с комплексом гидродомкратов как объект управления, позволяющей синтезировать регулятор системы управления;
- практической реализации устройства компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины горизонтального КРС;
- разработке лабораторной установки, выполненной на базе горизонтального КРС модели 2А459АМФ4 (патент на полезную модель РФ № 136380);
- усовершенствовании измерительно-регистрирующей базы горизонтальных КРС для оценки силовых деформаций станин на основе использования гироскопического эффекта (патенты РФ: № 142880; № 140823; № 2575508);
- разработке и отладке экспериментальной опытно-промышленной установки компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины горизонтального КРС модели 2А459АМФ4.

Реализация работы. Основные результаты аналитических и экспериментальных исследований внедрены:

- в виде методики оценки влияния силовых деформаций упругой системы горизонтальных КРС (в статике) на точность обработки поверхностей (ФГУП НКТБ “ПАРСЕК”, г.о. Тольятти);
- комплексом гидродомкратов как объект управления (ФГУП НКТБ “ПАРСЕК”, г.о. Тольятти);

изводств и заключающейся в повышении геометрической точности горизонтальных координатно-расточных станков путем компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины, что показывает её соответствие п. 9 «Положения...». По мнению рецензентов, автор работы, Рубцов Михаил Анатольевич, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Заслуженный деятель науки и техники РФ,
профессор кафедры технологии машиностроения Тульского
государственного университета, доктор технических наук
по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения,
Ямников Александр Сергеевич
300012, Россия, г. Тула, пр. Ленина, 92. ФГБОУ ВО
«Тульский государственный университет»,
тел/факс (4872)-25-46-48, e-mail Yamnikovas@mail.ru

Профессор кафедры технологии машиностроения Тульского
государственного университета, доктор технических наук
по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование
механической и физико-технической обработки,
Ямникова Ольга Александровна
тел/факс (4872)-25-46-48, e-mail: Yamnikovaoa@mail.ru



Отзыв

на автореферат диссертации Рубцова Михаила Анатольевича на тему «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»

Обеспечение точности обработки горизонтальных координатно-расточных станков за весь период их эксплуатации является актуальной задачей теории и практики машиностроения. Для решения поставленной задачи, автором разработаны: математическая модель контактных взаимодействий встыке подсистемы «салазки – стойка станка», позволяющая оценить сближение контактируемых поверхностей; математическая модель, описывающая влияние изгибных деформаций станины, контактных взаимодействий встыках подсистем «салазки - стойка станка» и «салазки - роликовые направляющие станины» на геометрическую точность станка; динамическая модель, описывающая поведение стойки горизонтального КРС с комплексом гидродомкратов как объект управления.

Результаты исследования имеют внедрение. Показано, что разработанные технические решения, обеспечили: снижение величины увода оси обработанного отверстия от идеального более чем в 2 раза; снижение овальности растачиваемых отверстий примерно на 10%.

Вместе с тем, по автореферату имеется следующие **замечания:**

1. Из автореферата не ясно осуществлялось ли при выполнении экспериментальных исследований планирование эксперимента.
2. Диаграмма отклонения осей отверстий от деформации изгиба станины вследствие влияния веса стойки в сборе (рис. 7) описана не столь подробно и это затрудняет понимание предлагаемой системы компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины.

В целом, работа является законченным исследованием, содержит новый научный и практический материал, прошла апробацию, имеются 3 статьи в журналах рекомендованных ВАК РФ, получены три патента РФ на полезную модель и один патент на изобретение. Диссертация отвечает требованиям п.9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», а соискатель Рубцов М.А. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Д.т.н., профессор кафедры
«Автоматизация производственных процессов»
Волгоградского гос. тех.университета

А.Л.Плотников

400005. Волгоград. ВолгГТУ, пр.Ленина-28, кафедра АПП
тел.(8442) 24-84-43 e-mail: plotnikov.alexander 1939@yandex.ru



Ученому секретарю диссертационного совета Д 999.003.02 Веткасову Н.И.
432027, г. Ульяновск, ул. Северный венец,
32, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рубцова Михаила Анатольевича на тему
«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»

Диссертация посвящена решению сложной научно-технической задачи повышения геометрической точности горизонтальных координатно-расточных станков. В силу того, что потеря точности обработки приводит к значительному снижению их стоимости данная цель является актуальной.

Научный интерес представляет разработанные Рубцовым М.А.: математическая модель, описывающая влияние изгибных деформаций станины и контактных взаимодействий стойки, салазок, роликовых направляющих станины на геометрическую точность станка; динамическая модель, описывающая поведение стойки горизонтального координатно-расточного станка с комплексом гидродомкратов как объект управления.

Теоретические результаты, найденные соискателем, проверены экспериментально.

Практическая ценность состоит в доказательстве положительного эффекта от использования устройства компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины горизонтального координатно-расточного станка. Практическая значимость работы подтверждается результатами опытно-промышленных испытаний.

Достоинством работы так же является наличие трёх патентов РФ на полезную модель и одного патента на изобретение.

По автореферату имеются некоторые замечания:

1. На странице 7 сказано, что задача повышения геометрической точности остро стоит применительно к горизонтальным координатно-

расточным станкам, но почему не написано.

2. Вторая глава посвящена экспериментальным исследованиям силовых деформаций несущей системы станка и составления его баланса точности. Испытания описаны очень подробно, но желательно было бы приложить баланс точности, о котором была речь.
3. Какое аппаратурное оснащение было использовано при выполнении высокоточных измерений обработанных отверстий и как они осуществлялись?

В целом, диссертация Рубцова М.А. является завершённой научно-исследовательской работой, которая содержит новые научно-обоснованные результаты. Работа отвечает требованиям ВАК Российской Федерации к кандидатским диссертациям, а её автор Рубцов М.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Д.т.н., профессор кафедры «Прикладная механика» Рыбинского государственного авиационного технического университета имени П.А. Соловьёва
Тел. +7 9108137542; E-mail: bukaty_sa@mail.ru


Букатый
Станислав Алексеевич

2.12.2016 г

Подпись Букатого С.А. заверяю

«Изменение кадров



Государственное образовательное учреждение высшего образования
«Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А.Соловьева»
152934, Россия, г. Рыбинск, Ярославской области, ул. Пушкина, д.53.
Телеграфный адрес: Рыбинск РГАТА
Телефон: (4855) 28-04-70; Факс: (4855) 21-39-64; E-mail: root@rgata.ru

432027, ГСП, г. Ульяновск, ул. Северный
венец, д.32.

В диссертационный совет Д 999.003.02
на базе ФГБОУ ВО «УлГТУ»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Рубцова Михаила Анатольевича

**«Повышение точности горизонтальных координатно-расточных станков
путём компенсации угловых перемещений стойки при деформации
станины»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-
технической обработки

Актуальность темы исследования не вызывает сомнений. Решение задач, поставленных диссертационным исследованием, в первую очередь направлено на проектирование станков. Т.к. при эксплуатации станков, кроме деформаций станины, происходит интенсивный износ направляющих. Влияние износа роликовых направляющих станины на точность обработки носит ярко выраженный стохастический характер.

В работе представлено решение **семи задач**.

Диссертационная работа содержит:

1. Экспериментальные исследования упругих смещений несущей системы.
2. Теоретические исследования точности координатно-расточных станков.
3. Разработана динамическая модель стойки координатно-расточных станков.
4. Схемы и принцип работы экспериментальной установки.

Работа Рубцова М.А. решает заявленную проблему комплексно и включает все компоненты научной работы: теоретическое обоснование, конструкторские и технологические решения.

Наряду с указанными достоинствами работа не лишена недостатков.

Главный недостаток автореферата: ввиду большого объема проведенных исследований он их отражает частично.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

- из текста автореферата нельзя сложить представление о том, какой математический аппарат был использован при решении первого пункта научной новизны работы;
- большинство обозначений в формулах не расшифровано;

- при изложении содержания пятой главы нет чётких пояснений к содержанию технологических переходов, производимых в ходе исследования погрешности обработки отверстий.

Замечание по последнему пункту наиболее существенны, т.к. отсутствуют данные о статистической обработке результатов эксперимента. Реально достигнутая точность обработки сведена к интегральной в виде полей допусков на обрабатываемые отверстия. Достижение цели работы – повышение **геометрической** точности, оценивается проверкой станка на **технологическую** точность. При этом в автореферате не приведено корреляционной зависимости между технологической и геометрической точностью испытуемого станка.

Считаю, что указанные замечания не снижают ценности полученных им научных результатов.

Автореферат дает представление о выполненных научных исследованиях и работе в целом, и соответствует заявленной специальности. Сискатель Рубцов Михаил Анатольевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

доцент кафедры технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов,

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

кандидат технических наук, доцент

Серёгин Андрей Алексеевич,

Кандидатская диссертация защищена по специальности 05.03.01 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

почтовый адрес: 460018, Оренбург, пр. Победы 13, кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

тел.: (3532)372499,

e-mail: aasdom@yandex.ru

Подпись Серёгина А.А. заверяю
гл. ученый секретарь ОГУ
д-р техн. наук, профессор

А.П. Фот



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рубцова Михаила Анатольевича по теме:
«Повышение точности горизонтальных координатно-расточных станков
путем 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

Диссертация Рубцова М.А. направлена на разработку и исследование методики повышения точности горизонтальных координатно-расточных станков. Данная тема является актуальной на сегодняшний день, а идея повышения точности горизонтальных КРС, путем компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины. Помимо повышения точности и класса станков предлагаемая методика достаточно экономична и имеет широкие возможности использования.

Основные результаты, приведенные в автореферате и вынесенные М.А. Рубцовым на защиту, являются новыми и достаточно полно отражены в научных публикациях. К результатам работы относятся:

- результаты экспериментальных исследований упругой системы горизонтального КРС модели 2А459АМФ4, с выявлением значимых элементов упругой системы. Выявлено, что деформация изгиба и кручения станины станка составляют около 55%.

- математическая модель контактных взаимодействий в стыке подсистемы «салазки – стойка станка». Математическая модель, описывающая влияние изгибных деформаций станины, контактных взаимодействий в стыках подсистем «салазки – стойка станка» и «салазки – роликовые направляющие станины» на геометрическую точность станка.

- динамическая модель стойки горизонтального КРС с системой гидродомкратов как объект управления системой. Получены динамические

структуры объекта управления, позволяющие синтезировать регулятор системы управления.

Практическая ценность работы заключается в том, что:

1. Разработаны измерительные базы, позволяющие измерять силовые деформации изгиба и кручения несущей системы и повысить устойчивость измерительной базы для контроля силовых деформаций станины горизонтального КРС.

2. Разработана опытно-промышленная установка, позволяющая исследовать процесс компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины станка и повысить точность станка, что позволяет перевести станок из класса точности В в класс А.

3. Результаты исследований были внедрены на Федеральном государственном унитарном предприятии «Научного конструкторско-технологического бюро» «ПАРСЕК» в рамках проблемы «Динамика, диагностика и надежность технологического оборудования».

Текст автореферата позволил практически полностью оценить достоинства работы, тем не менее, хотелось бы отметить некоторые недочеты, а именно:

1. Большое расхождение между результатами, полученными расчетным и экспериментальным методами, что говорит о не всех учтенных значимых факторах.
2. Почти все изображения разработанных устройств изображены на главных видах на чертежах без выноски и масштабирования, что затрудняет читабельность и усложняет понимание механизма работы устройств.

Несмотря на указанные замечания, диссертация Рубцова М.А. является законченной научно-исследовательской работой, вносящей существенный вклад в развитие теории и практики исследования процесса повышения точности горизонтальных координатно-расточных станков, что соответствует требованиям п.9-12

«Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых ВАК РФ к кандидатским диссертациям. Данная работа заслуживает положительной оценки и соответствует специальности 05.02.08 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Доктор технических наук,
профессор кафедры
«Технология машиностроения»

А.В. Королев

410054, Саратов, ул. Политехническая, 77.

Тел. +7 905 326-98-92

E-mail: science7@bk.ru

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.».

Подпись Королева Альберта Викторовича заверяю:

Ученый секретарь

Ученого совета

«3 » 12 2016 г.

Бондарев П.Ю.



432027, г. Ульяновск, ул. Северный венец, 32,
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
технический университет», ученому
секретарю диссертационного совета
Д 999.003.02 Веткасову Н.И.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рубцова Михаила Анатольевича
на тему «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

Металлорежущие станки, станины, которых установлены на три опоры, от силы веса подвижных узлов, испытывают наиболее существенные силовые и контактные деформации. В связи с этим повышение точности горизонтальных координатно-расточных станков является актуальной задачей.

В представленном автореферате достаточно полно раскрыты цель работы и задачи исследования. Диссертант подошёл обоснованно к выбору пути повышения точности станка, что позволило ему:

- разработать опытно-промышленную установку, выполненную на базе горизонтального координатно-расточного станка модели 2А459АМФ4, которая позволила с помощью использования системы компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины перевести станок из класса точности В в класс А;
- снизить величину увода оси обработанного отверстия от идеального более чем в 2 раза.

В качестве замечаний следует отметить:

1. В автореферате не описан принцип работы лабораторной установки и не понятно, что она из себя представляет.
2. Из автореферата не ясно обработка 64-х отверстий без использования системы компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины горизонтального координатно-расточного станка и с использованием проводилось на разных заготовках или на одной?

3. Как осуществлялась обработка результатов экспериментальных исследований погрешности растачиваемых отверстий?

Рассмотрев автореферат диссертации можно сделать вывод, что работа отвечает требованиям ВАК Российской Федерации к кандидатским диссертациям, представляет определённый практический интерес для специалистов данной области, а её автор Рубцов М.А., заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Профессор кафедры АПП д.т.н.,
профессор, заслуженный деятель
науки РФ

В.Л. Заковоротный

Подпись проф. В.Л. Заковоротного
заверяю, ученый секретарь совета ДГТУ
доц.

В.Н. Анисимов

Эл. адрес В.Л. Заковоротного: vzakovorotny@dstu.edu.ru; тел. 8632738510.



АВТОВАЗ

№ _____

На № _____ от _____

432027, г. Ульяновск, ул. Северный венец, 32, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», ученому секретарю диссертационного совета Д 999.003.02 Веткасову Н.И.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рубцова Михаила Анатольевича на тему «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»

В условиях возрастающих требований по производительности и экономичности машиностроительного производства исследования направленные на изучение повышения геометрической точности горизонтальных координатно-расточных станков является актуальной задачей.

В диссертационной работе проведен целый комплекс исследований имеющих научное и практическое значение. Среди них можно особо отметить:

- разработанную математическую модель описывающую влияние изгибных деформаций станины, контактных взаимодействий в стыках подсистем «салазки - стойка станка» и «салазки - роликовые направляющие станины» на геометрическую точность станка. При этом теоретические и экспериментальные исследования силовых деформаций имеют максимальное расхождение около 15%.;
- разработанную динамическую модель стойки горизонтального КРС с системой гидродомкратов как объект управления и найдены передаточные функции по отношению к управляющему и возмущающему воздействиям;
- разработанные измерительные базы для измерения силовых деформаций станин координатно-расточных станков.

Так же следует отметить, что исследования проводились по заказу ФГУП НКТБ “ПАРСЕК” г. Тольятти Самарской области и используется в учебном процессе ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет сервиса».

Результаты диссертационного исследования достаточно полно представлены в печатных работах. Практическая значимость диссертационной работы весьма велика.

По автореферату имеются замечания:

1. На рисунках 1, 2, 5 слишком мелкий текст. На будущее желательно делать графические материалы крупнее.
2. Из автореферата не ясно как именно определяется угол наклона рейки-шаблона, закрепляемой на салазках.
3. В автореферате не описан принцип работы лабораторной установки и не понятно, что она из себя представляет.

Несмотря на это диссертант провел весьма важные и нужные исследования. Практическая значимость работы несомненна.

В целом работа выполнена на высоком уровне и полностью отвечает требованиям ВАК Российской Федерации к кандидатским диссертациям, а её автор Рубцов М.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Главный специалист службы
исполнительного вице-президента
по инжинирингу
ПАО «АВТОВАЗ», д.т.н.



П.А. Николаев

Николаев Павел Александрович – главный специалист службы исполнительного вице-президента по инжинирингу ПАО «АВТОВАЗ», доктор технических наук. ПАО «АВТОВАЗ», 445043, г. Тольятти, ул. Заставная, 2. тел.: 8 (8482) 93-27-26. e-mail: nra690@yandex.ru.

Дата составления отзыва: 7 декабря 2016 г.