

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и
инновационной деятельности
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего
образования «Поволжский
государственный университет
сервиса»,
д.и.н., профессор

В.Н. Якунин

« 4 » 10 20 16 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Поволжский государственный
университет сервиса»

Диссертация Рубцова М.А. «Повышение точности горизонтальных координатно-расточных станков путём компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук, выполнена на кафедре «Сервис технических и технологических систем» ФГБОУ ВО «ПВГУС».

Рубцов М.А. окончил ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет» в 2012 г. по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов (История философия науки и Иностранный язык), выдано в 2016 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»). Удостоверение о сдаче кандидатского экзамена по

специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки выдано в 2016 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Ульяновский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «УлГТУ»).

Научный руководитель – Горшков Борис Михайлович, доцент, д.т.н., заведующий кафедры «Сервис технических и технологических систем» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет сервиса».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Актуальность работы. 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 опорные точки относительно фундамента. Эти станки широко используются в автомобильной, железнодорожной и оборонной промышленности. Имеют ряд преимуществ над многоопорными системами. 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 научно-технической задачей.

Традиционные методы повышения точности, сводящиеся к увеличению жесткости несущих систем станков, выбору рациональной конструкции станины, повышению качества сборки и доводки узлов, подбору

оптимальных режимов резания и др. Порой эти методы исчерпывают свои возможности и становятся экономически невыгодными.

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

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

В настоящее время станкостроительное предприятие ЗАО «Стан-Самара», являющееся правопреемником Самарского станкостроительного производственного объединения, выполняет ремонт и модернизацию технологического оборудования выпускаемого ранее. Участвует в ремонте высокоточных станков моделей 2458АФ1, 2459АФ1, 2А459АМФ4 и т.д. Поэтому дальнейшие исследования, направленные на повышение точности металлорежущего оборудования, путем его модернизации, особенно актуально применительно к такого типа станкам. При этом основными видами обработки являются сверление и растачивание глубоких отверстий, фрезерование сложных фасонных поверхностей и т.д.

Исследования проводились по заказу ФГУП НКТБ «ПАРСЕК» (г.о. Тольятти) в различные годы с 2011 по 2013 г.г.

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 объект управления.

Практическая ценность заключается в:

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

- методике инженерных расчетов точности расточки отверстий выполняемых на прецизионных горизонтальных КРС установленных на три опорные точки относительно фундамента;

- методике разработки динамической модели стойки прецизионного горизонтального КРС с комплексом гидродомкратов как объект 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 прецизионного 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:

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

- в виде методики исследования перемещения стойки прецизионного горизонтального КРС с комплексом гидродомкратов как объект управления (ФГУП НКТБ “ПАРСЕК”, г.о. Тольятти);

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

- в виде устройства компенсации угловых перемещений стойки при деформации станины прецизионного горизонтального КРС модели 2А459АМФ4, позволившее снизить увод оси расточки глубоких отверстий, вследствие упругих силовых деформаций станины более чем в 2 раза (ФГУП НКТБ “ПАРСЕК”, г.о. 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, 3 патента РФ на полезную модель, 1 патент на изобретение.

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

Диссертация Рубцова М.А. написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, является целостной и завершенной научно-

квалификационной работой, посвященной решению актуальных научно-технических задач и соответствуют требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней и званий.

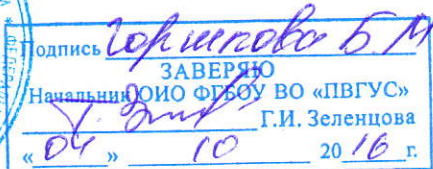
Поставленные в работе задачи раскрыты достаточно полно и последовательно, выводы и рекомендации обоснованны. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики.

Работа Рубцова М.А. соответствует требованиям, предъявленным к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

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

Заключение принято на заседании кафедры «Сервис технических и технологических систем».

Присутствовали на заседании 10 сотрудников «ФГБОУ ВО ПВГУС», в том числе 5 докторов наук. Результаты голосования: «за» – 10 человек, «против» – нет, «воздержались» – нет. Протокол заседания № 2 от «23» сентября 2016г.



Горшков Б.М., д.т.н., заведующий
кафедрой «Сервис технических
и технологических систем»
ФГБОУ ВО «ПВГУС»