

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Серкова Николая Алексеевича «Точность многокоординатных машин с ЧПУ: теория, эксперимент, практика», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям: 05.02.18 – Теория механизмов и машин и 05.11.15 – Метрология и метрологическое обеспечение

Рецензируемая работа посвящена научному исследованию важной проблемы современного машиностроения – повышению точности высокопроизводительного многокоординатного технологического оборудования с ЧПУ, имеющего решающее значение для многих стратегических отраслей промышленности (авиационно-космической, атомной, оборонной, энергетической, транспортной и др.). Достоинством работы является то, что она выполнена на стыке двух важных дисциплин: теории механизмов и машин и метрологии. Это позволило автору соединить достижения этих дисциплин при создании методов и средств анализа и синтеза точности несущих систем многокоординатных машин с ЧПУ. Такая работа, в которой учитываются первичные отклонения звеньев механизмов, управляемых по программе, выполняется впервые, что открывает новые перспективы повышения точности в современных цифровых технологиях обработки и измерения деталей. Поэтому актуальность диссертации Серкова Н. А. не вызывает сомнения.

Разработанные математическая и имитационная модели позволяют определить баланс точности несущей системы машины с ЧПУ и выявлять узлы машины, существенно влияющие на объемную (интегральную) точность. Это является важным при проведении модернизации и создании нового технологического оборудования с ЧПУ. Разработанные модели позволили предложить эффективный модифицированный алгоритм коррекции первичных отклонений несущей системы квазипараллельными вычислительными процессами, выполняемыми в системе ЧПУ. Созданная имитационная модель образования интегрального отклонения по первичным отклонениям (полная коррекция) в среде Matlab и выявленное правило измерения первичных отклонений являются основой для создания в перспективе развитых систем коррекции, встроенных в современные системы ЧПУ.

Выполненная систематизация средств измерений первичных отклонений механизмов существенно облегчает выбор инструментария для исследования и диагностики точности многокоординатных машин с ЧПУ. Заслуживают внимания, разработанные метод и средства измерения отклонений пересечения осей поворота столов, с помощью которых удастся существенно повысить точность сборочных работ и уменьшить трудоемкость изготовления многокоординатной машины с линейными и угловыми управляемыми координатами.

Проведенный анализ на основе предложенной классификации методов и средств оценки объемной точности многокоординатных машин с ЧПУ, по-

казывает необходимость дальнейших исследований с целью поиска эффективных и оперативных средств измерения объёмной точности при совместной работе по 5 и более управляемым координатам в режиме интерполирования.

Несомненным достоинством диссертационной работы является дальнейшее развитие динамической модели несущей системы машины, которая представлена системой из двух частей (охваченной и неохваченной обратными связями). Это позволило систематизировать проведение экспериментальных исследований с помощью разработанных автором средств измерения статической и динамической жесткости.

Следует отметить, что материалы диссертации, опубликованные в монографии Серкова Н. А. «Точность многокоординатных машин с ЧПУ: Теоретические и экспериментальные основы. -М.: ЛЕНАНД, 2015. - 304 с», активно используются в учебном процессе Московского Государственного Технологического Университета «Станкин» при работе с магистрантами и аспирантами на кафедре «Измерительных информационных систем и технологий».

Положительным моментом работы является разработка методологии оценки интегральной объёмной точности узлов и механизмов машины с учётом квазистатических возмущающих факторов на точность движения узлов машин, а также с учётом влияния динамики (сил инерции, сил резания) на погрешности воспроизведения траектории движения узлов машины в пространстве. Тем самым осуществлён синтез точности многокоординатной машин с ЧПУ с использованием методов имитационного моделирования.

Широкий круг научных вопросов, касающихся точности многокоординатных машин с ЧПУ, рассмотренных в диссертации, с одной стороны, является достоинством диссертации, а с другой, приводит к некоторой расплывчатости и сложности в понимании проблемы в целом. Следует отметить ряд недостатков: 1) остался открытым вопрос выбора критерия и числа контрольных точек при коррекции объёмных погрешностей на основе квазипараллельных вычислений; 2) неполно раскрыты возможности многофункциональных лазерных интерференционных измерительных систем, в частности, лазер-трекеров; 3) в работе имеются излишние сведения учебного характера (пп. 4.2 – 4.3, стр. 111-115).

Оценивая работу в целом, следует отметить, что диссертация представляет собой существенный вклад в теорию и практику повышения точности многокоординатных технологических машин с ЧПУ, насыщена новыми научными и практическими результатами, имеющими существенное значение для совершенствования современных цифровых технологий обработки.

В работе продемонстрировано хорошее владение автором теоретическими и компьютерными методами в сочетании с грамотным использованием современных измерительных средств при решении проблемы достижения высокой точности многокоординатных машин с ЧПУ.

В целом, на основании рассмотрения автореферата, можно сделать вывод о том, что диссертация Серкова Н. А. является законченной научно-исследовательской работой, в которой представлено решение проблемы повышения точности обрабатывающего технологического оборудования с ЧПУ, имеющей важное народнохозяйственное значение. На наш взгляд, диссертационная работа соответствует требованиям (п. 9 – 14) «Положения о порядке присуждения учёных степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, Серков Николай Алексеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальностям: 05.02.18 – Теория механизмов и машин и 05.11.15 – Метрология и метрологическое обеспечение.

Профессор кафедры «Измерительных
информационных систем и технологий»
ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»,
доктор технических наук, профессор,
Заслуженный работник высшей школы РФ,
Лауреат Премии Правительства РФ
в области науки и техники,
Академик Российской Метрологической Академии

Телешевский Владимир Ильич

ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
127994, г. Москва, Вадковский пер., д.1
8 (499) 972-94-64
<http://fmistankin.msk.ru/>
e-mail: vitel@stankin.ru

