

Алгоритмизация математических моделей и имитационное моделирование мехатронных систем параллельной кинематики

Кузнецов Виталий Владимирович

Студент (магистр)

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск,

Беларусь

E-mail: v.kuzniatsou@gmail.com

В настоящее время особенно остро ставится задача дальнейшей интенсификации производства, повышения его эффективности и обеспечения выпуска конкурентноспособной продукции. Достижение этих целей возможно лишь при осуществлении существенного роста производительности технологического оборудования и наиболее полной его автоматизации. Для приборостроения и микроэлектроники также остро ставится проблема повышения точности, связанная с развитием мехатроники, микромеханики и особенно с высокими темпами уменьшения топологической нормы при производстве изделий электронной техники [1, 2]. Эффективным средством реализации этих целей является широкое внедрение и применение гибкого автоматизированного оборудования, построенного на мехатронных системах перемещений параллельной кинематики с гибридным приводом прямого действия [1]. Для таких систем нами была предложена концепция управляемого движения в трехмерном пространстве на базе многокоординатного привода прямого действия и реконфигурируемых механизмов параллельной кинематики [1].

В настоящей работе в развитие этой концепции представлены новые результаты по разработке новых систем многокоординатных перемещений, математических моделей и алгоритмов их для компьютерного имитационного моделирования. Предложенная новая мехатронная система перемещений с шестью степенями свободы построенная на гибридном приводе прямого действия, комплектуемого из трёх линейных и трёх поворотных программно-управляемых координатных позиционеров кинематически связанных с исполнительным механизмом параллельной кинематики в виде раскрывающегося тетраэдра. Такая компоновка мехатронной системы позволяет реализовывать прецизионные движения с шестью степенями свободы по шести независимым координатам в трёхмерном пространстве, включая три линейных и три угловых, обеспечивая повышенные кинематические и динамические характеристики перемещений при высокой точности их реализации. В рамках проведенного исследования выполнены теоретические исследования по алгоритмизации математических моделей и на их основе разработаны программы в среде MATLAB имитационного моделирования по решению прямой и обратной задач кинематики и динамики, а также управления приводами прямого действия для предложенной мехатронной системы с шестью степенями свободы. Они позволяют разработчику прецизионных систем перемещений компьютерно формировать рабочие области, осуществлять калибровку технологических траекторий по кинематическим, динамическим и точностным показателям назначения, необходимым для автоматического управления приводами.

Источники и литература

- 1) Карпович, С.Е. Системы многокоординатных перемещений на механизмах параллельной кинематики : монография / С.Е. Карпович, В.В. Кузнецов [и др.]; под ред. проф. С.Е. Карповича. – Минск : Бестпринт, 2017. – 254 с.
- 2) Карпович, С.Е. Системы многокоординатных перемещений и исполнительные механизмы для прецизионного технологического оборудования / В.В. Жарский [и др.] ; под ред. д-ра техн. наук, проф. С.Е. Карповича. – Минск : Бестпринт, 2013. – 208 с.