

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ МАНИПУЛЯТОРОВ НА КОЛЬЦЕВОМ ПРИВОДЕ

Кузнецов В. В., Войтов А. Ю.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Карпович С. Е. – доктор. техн. наук, профессор

В работе представлены алгоритмизация и имитационное моделирование кинематики и динамики манипуляторов на кольцевом приводе. Разработаны интерфейсы программ моделирования кинематики с использованием пакетов GUI в среде MATLAB. Предложены динамические модели в виде блочно-модульных структурных схем при использовании пакета Simulink среды MATLAB.

В настоящей работе представлены результаты исследований двух систем многокоординатных перемещений, основанных на гибридной компоновке исполнительного механизма манипулятора и кольцевого привода прямого действия, подвижные элементы которого кинематически связаны с подвижной кареткой, обеспечивая возможность управления ее движением с шестью степенями свободы.

Аналитические алгоритмы решения прямой и обратной задач кинематики, полученные в явном виде при алгоритмизации математических моделей, позволяют в режиме реального времени проводить компьютерное моделирование в среде MATLAB с интерактивной визуализацией самого механизма и отображением всех кинематических характеристик. Алгоритмы и программное обеспечение для исполнительных механизмов могут быть рекомендованы для компьютерного формирования рабочей области с требуемыми свойствами по кинематическим и точностным показателям при встраивании системы перемещений в конкретное оборудование для производства изделий микроэлектроники.

Предложенная имитационная модель динамики в виде модульного описания механической структуры с возможностью автоматического импортирования структурно-параметрического представления механизмов из современных САПР, таких как Pro/Engineer, SolidWorks и др., позволяет решать прямую и обратную задачу динамики с интерактивной визуализацией в среде MATLAB/Simulink. Структурная схема имитационной динамической модели управления параллельным механизмом представлена на рисунке 1.

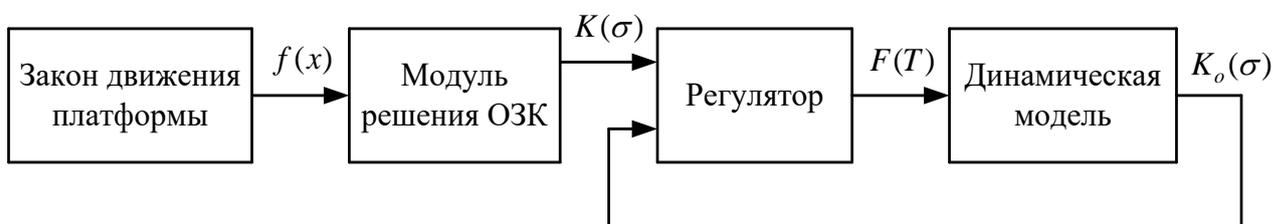


Рисунок 1 – Структурная схема имитационной динамической модели управления параллельным механизмом

Предложенные системы перемещений на кольцевом сегментном приводе и механизме параллельной кинематики предназначены для использования в качестве базового кинематического узла при разработке как прецизионного сборочного и оптико-механического оборудования микроэлектроники, так и прецизионных станков сложной механообработки и лазерной обработки материалов.

Список использованных источников:

1. Карпович, С.Е. Имитационное моделирование кинематики системы перемещений с интерактивной визуализацией результатов / С.Е. Карпович, И.В. Дайняк, В.В. Кузнецов // Докл. БГУИР – Минск, 2019. – №. 3. – С. 59–72.
2. С.Е. Карпович, В.В. Кузнецов, А.Ю. Войтов Алгоритмизация и имитационное моделирование системы перемещений с тремя степенями свободы / Актуальные вопросы машиноведения : сборник научн. трудов / Объед. инст. машиностр. Нац. академии наук Беларуси – Минск, 2016. – Вып. 5. – С. 69–74.
3. Кузнецов, В.В. Алгоритмизация и моделирование пространственной системы параллельной кинематики на трех планарных позиционерах / В.В. Кузнецов // Известия национальной академии наук Беларуси. – 2016. – Вып. 3. – С. 310–319.
4. Muller, A. Problems in the control of redundantly actuated parallel manipulators caused by geometric imperfections / A.Muller // Meccanica. – 2011. – Vol. 46, Iss. 1. – P. 41-49.