

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ БЕСКОЛЛИЗИОННЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПЛАНАРНЫХ ПОЗИЦИОНЕРОВ НА ОДНОМ СТАТОРЕ

Поляковский В.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
mmts@bsuir.by

Abstract. The algorithmization of mathematical models of collisionless movements of several planar positioners on one stator is considered. Interactive visualization in distance mechatronics practical work software developed.

Формирование практических навыков по техническим дисциплинам у обучаемых непосредственно связано применением такого элемента учебного процесса, как лабораторная работа. Однако изучение компонентов реально используемого на предприятиях оборудования зачастую затруднено. Для решения этой проблемы предназначены различного рода имитационные модели, которые могут встраиваться в соответствующий электронный учебный курс.

Настоящая работа посвящена разработке электронного практикума по мехатронике и робототехнике, в котором одной из ключевых задач является проблема коллизий, возникающая при программировании траекторных движений в мехатронных системах перемещений [1]. Алгоритмизация траекторий с бесколлизийными перемещениями необходима при разработке мехатронных систем в микро- и нанозлектронике для операций зондового контроля, тестирования и разварки проволочных выводов, а также при создании универсальных сборочных модулей прецизионных изделий любой сколь угодно сложной конфигурации [2].

На рисунке 1 показана типовая структура мехатронной системы, в основе которой задействованы для реализации траекторных движений шесть планарных позиционеров КП1–КП5.

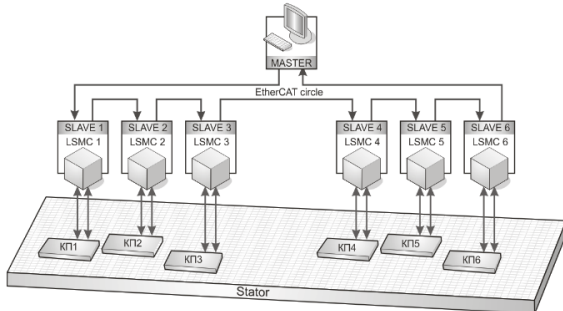


Рисунок 1 – Структура мехатронной системы на шести планарных позиционерах

Каждый позиционер управляется контроллером на базе LSMC5, который в режиме EtherCAT-Slave решает задачу реального времени по генерации траектории внутрисплайновой интерполяции, обработке сигналов датчиков, расчета положения и скорости движения с учетом возможных коллизий с другими пятью позиционерами, работающими в общем рабочем пространстве – на общей статорной плите. Управляющий компьютер РСМастер обеспечивает расчет точек пересечения сплайнов по 12 позиционным осям, обработку сигналов датчиков и поддержку

технологии и алгоритма работы мехатронной системы перемещений в целом.

Наличие нескольких планарных позиционеров на одном статоре потребовало аналитического решения проблемы траекторных коллизий при одновременном перемещении позиционеров. При этом в части математического моделирования и алгоритмизации случай с тремя планарными позиционерами на одном статоре является наиболее общим для систем перемещений автоматизированного оборудования микро- и нанозлектронике. Разработанный и реализованный в лаборатории «ММТСиИТ» БГУИР алгоритм имеет модульную структуру, позволяющую учитывать и анализировать движения более чем трех планарных позиционеров. Разработанное программное обеспечение представляет собой многомодульную систему, структурная схема и интерфейс которой представлены на рисунке 2.

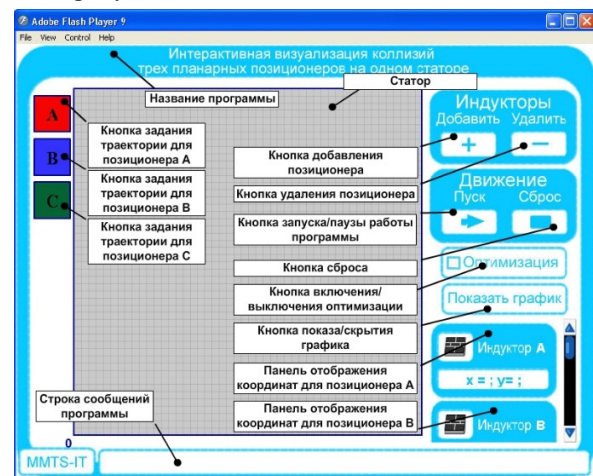


Рисунок 2 –Интерфейс программы моделирования

Удобный интерфейс программы позволяет проводить интерактивное исследование путём моделирования конфигураций системы из элементов библиотеки, задания траекторий движения каждого из позиционеров и визуализацию движения с графиками позиций, скорости и ускорения.

Литература

1. Алгоритмы анализа и предотвращения коллизий при движении трех планарных позиционеров на одном статоре / В.В. Поляковский [и др.] // Теоретическая и прикладная механика. – 2008. – Вып. 23. – С. 227–231.
2. Анализ и предотвращение коллизий планарных позиционеров в системе перемещений Трипланар / В.В. Поляковский [и др.] // Доклады БГУИР. – 2007. – № 6. – С. 65–71.