

## **ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СИСТЕМА ПЕРЕМЕЩЕНИЙ НА МНОГОКООРДИНАТНОМ СИНХРОННОМ ПРИВОДЕ**

Д.С. Титко, В.В. Кузнецов

При проведении лазерного мониторинга охраняемых объектов используются различные механизмы наведения луча лазера на объект мониторинга и последующее сканирование. Как правило, это системы перемещений с разделенными по приводам и автономными отдельно управляемыми координатами. С появлением гибридного многокоординатного привода синхронного типа, созданного на предприятии «Рухсервомотор» (Минск), конфигурирование таких систем может осуществляться на механизмах параллельной кинематики с компьютерным управлением для реализации требуемых программируемых движений. Такие системы представляют собой механо-аппаратно-программные комплексы, относящиеся к классу мехатронных систем перемещений. Структурно их можно разделить на две функциональные составляющие: многокоординатный привод и исполнительный механизм параллельной кинематики. Многокоординатный привод может быть построен как на параллельном сочетании необходимого количества однокоординатных управляемых двигателей линейного или поворотного типов, либо на использовании одного гибридного многокоординатного синхронного двигателя, в котором управление всеми отдельными элементами происходит через специальный контроллер распределенной системы управлений от программы верхнего уровня управляющей ЭВМ.

В отличие от традиционных, в использованных нами гибридных приводах реализована конструктивная интеграция необходимых степеней свободы в одном многокоординатном двигателе с общим аппаратным и программным интерфейсом для всех задействованных обобщенных координат. В настоящей работе представлена разработанная конструктивная конфигурация с четырьмя подвижными треугольными звеньями, для которой получена математическая модель, позволяющая провести алгоритмизацию решения прямой и обратной задачи кинематики. В результате получены алгоритмы для компьютерного моделирования в среде MATLAB всех необходимых характеристик предложенной системы перемещений с возможностью оптимального выбора регуляторов для системы управления.

## **ДВУХУРОВНЕВАЯ МОДЕЛЬ УНИВЕРСАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ СУБПИКСЕЛЬНОГО РАЗРЕШЕНИЯ**

А.Е. Титко

В докладе представлена универсальная система получения субпиксельного разрешения при формировании топологии планарных структур БИС и СБИС. Она основана на двухуровневой системе динамического виртуального сканирования для получения оптимального взаимного расположения сетки дискретизации и формируемого элемента. Для этого разработаны алгоритмы, осуществляющие сканирование полутоновых моделей изображения, сформированных в памяти компьютера с целью получения оптимального совмещения сетки дискретизации установки и координатной системы фотошаблона, так называемых, алгоритмов виртуального сканирования. Использование этих алгоритмов позволяет обнаруживать изолированные дефекты, меньшие по размеру, чем размер элемента разложения изображения (пикселя). Для достижения требуемого результата эти алгоритмы используются параллельно с подсистемой динамического автосовмещения, обеспечивающей точное совмещение оптического и эталонного изображений в процессе сравнения. Для обеспечения возможности эффективного встраивания этих алгоритмов в систему контроля была создана специальная двухуровневая динамическая модель оптического изображения. Эта модель позволяет, с одной стороны, выполнять точное совмещение оптического изображения с эталонным, а с другой стороны - выполнять анализ оптического изображения для получения оптимального взаимного расположения сетки дискретизации установки контроля и позиции обнаруживаемых дефектов.

Субпиксельное разрешение при этом достигается за счёт формирования динамической двухуровневой модели процесса автоматического контроля топологии. Первый уровень этой модели формируется подсистемой динамического автосовмещения, а второй уровень модели формируется при помощи алгоритмов виртуального сканирования. Эта система предназначена для отечественных установках контроля топологии методом сравнения с проектными данными ЭМ-6029Б и ЭМ-6329.