

УДК 621.865.8 – 236.58

С.В. Павлова (асп., каф. “Автоматы”), А.Н. Волков, к.т.н., доц.

МЕХАНИЗМЫ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ЦЕПЯМИ И ДИСКРЕТНЫМИ ПРИВОДАМИ

Механизмы с параллельными кинематическими цепями (МКЦП) в настоящее время находят все более широкое практическое применение. Они широко используются для создания испытательных многокоординатных стендов, воспроизводящих сложные законы движения (например, для моделирования качки судов), ориентирующих степеней подвижности прецизионных манипуляторов, сборочных платформ оборудования для сборки миниатюрных изделий.

Основной особенностью таких механизмов является то, что они образованы рядом замкнутых на основании независимых кинематических цепей. Наиболее часто они имеют встроенные (гидравлические, пьезоэлектрические или электромагнитные) или пристроенные приводы (например, электропривод в сочетании с винтовыми или шестеренно-реечными механизмами преобразования вращательного движения в поступательное).

Широкое внедрение МПКЦ сдерживается следующими обстоятельствами.

1. Разработан только общий подход к классификации возможных вариантов исполнения механизмов с шестью параллельными кинематическими цепями, который не позволяет получить сравнительные характеристики для анализа и синтеза таких механизмов.

2. До сих пор для механизмов различной структуры не разработаны аналитические модели, позволяющие связать координаты входных звеньев с координатами выхода.

3. Отсутствует методика анализа и синтеза механизмов с малыми перемещениями входных звеньев.

4. Нет моделей для МПКЦ, позволяющих решить первую и вторую задачу динамики даже для более простых структурных схем.

Одной из важных особенностей МПКЦ является то, что при их применении легко решается обратная задача робототехники – определение обобщенных координат приводов по известным декартовым координатам выходного звена. В работе представлен формализованный подход к решению прямой и обратной задач робототехники. Для описания положения механизмов с параллельными звеньями использован метод 1-координат, в котором положение выходного звена описываются с помощью шести чисел, равных длинам отрезков, соединяющих точки выходного звена с соответствующими точками неподвижного основания.

На основании разработанного подхода к анализу геометрии кинематики МКЦП предложена методика для определения рабочих зон, рабочих объемов, а также кинематических и точностных характеристик таких механизмов.