

УДК 517:532.112
ОЦЕНКА МЕТОДОВ РАСЧЕТА КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ

О.С.ЛЫСОВА, А.В.ЛОКТИОНОВ
Учреждение образования
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Витебск, Беларусь

Существуют различные методы расчетов геометрических и кинематических параметров исполнительных механизмов роботов-манипуляторов. Поэтому необходимо разработать методики расчета их кинематических параметров. Установлено, что наиболее простые методы расчета следует использовать для роботов, работающих в плоских системах координат. Векторный метод расчета кинематических параметров исполнительных механизмов следует использовать для роботов, звенья которых расположены в одной плоскости. Установлено также, что применительно к двухзвенному исполнительному механизму с тремя степенями подвижности, векторный метод достаточно сложен и неприменим для пространственных схем размещения звеньев роботов-манипуляторов. При таком методе расчета определяются проекции звеньев на неподвижные оси координат и векторов скорости, и ускорения на эти оси. При матричном методе расчета движение твердого тела рассматривается как движение подвижного трехмерного пространства в неподвижном. Геометрические и кинематические параметры робота можно представить в виде параллельного переноса и поворота. Матрица поворота в случае, например, сферического движения твердого тела равна произведению трех матриц. В случае поступательного движения твердого тела матрица поворота является единичной. Скорости точек находятся в результате дифференцирования текущих координат центра схвата. При этом векторы угловой скорости и мгновенной угловой скорости вводятся как действующие кососимметричной матрицы. Преимущества матричного способа заключаются в следующем: все виды движений изучаются с единой точки зрения; вектор угловой скорости вводится не формальным способом, а как соответствие пространства кососимметричных матриц подвижному пространству; легко выполняется переход от движения твердого тела к движению системы с конечным числом степеней свободы. С помощью транспонированных матриц перехода определяются матричным методом скорость и ускорение центра схвата робота-манипулятора в подвижной системе координат. Установлено, что целесообразно разработать методику расчета кинематических параметров

в подвижной системе координат, связанных с центром схвата исполнительных механизмов.

Существующие методики и расчетные зависимости применимы только для одной конструкции исполнительного механизма, их нельзя использовать для совокупности органов. Исходные данные при расчетах различны и представлены в виде соотношений, не выделены основные конструктивные и кинематические параметры. Отсутствуют и расчетные формулы для общего случая движения исполнительных механизмов. При постановке задач следует использовать теорию кинематики точки и твердого тела. Пространственные расчетные схемы должны быть компактны, достаточно просты даже при сложном движении режущего инструмента.

Целесообразно, с использованием компьютерных технологий классифицировать кинематические схемы роботов, разработать теоретические основы расчета кинематических и динамических параметров различных по конструктивному исполнению пространственных исполнительных механизмов и методику расчета их кинематических параметров матричным методом.

Разработана методика расчета кинематики исполнительных механизмов, в которой представлены расчётные формулы для определения скорости и ускорения центра схвата трехзвенного исполнительного механизма с тремя степенями подвижности в цилиндрических и сферических координатах матричным методом. Для численного расчёта можно использовать стандартные программы вычисления произведения матриц на ЭВМ.