

УДК 531.8+62-50

М. В. Демидюк, Н. В. Гошовська

ПАРАМЕТРИЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ ОПЕРАЦІЙ ДВОЛАНКОВОГО МАНІПУЛЯТОРА

Досліджується задача оптимізації руху дволанкового маніпулятора, який під дією керувань (моментів сил у шарнірах) виконує транспортну операцію. Початкове та кінцеве положення захоплювача маніпулятора, а також тривалість операції вважаються заданими. Якість руху маніпулятора оцінюється квадратичним функціоналом. Враховано можливі конфігурації маніпулятора на початку та в кінці операції. Запропоновано алгоритм побудови субоптимального розв'язку задачі, який ґрунтується на параметризації кутових координат маніпулятора сумою кубічного полінома і скінченного тригонометричного ряду, а також використанні методики обернених задач динаміки та числових процедур нелінійного програмування. Проаналізовано вплив конфігурацій маніпулятора і параметрів тригонометричного ряду на характеристики субоптимального процесу.

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ОПЕРАЦИЙ ДВУХЗВЕННОГО МАНИПУЛЯТОРА

Исследуется задача оптимизации движений двухзвенного манипулятора, который под действием управлений (моменты сил в шарнирах) выполняет транспортную операцию. Начальное и конечное положения захвата манипулятора, а также продолжительность операции считаются заданными. Качество движения манипулятора оценивается квадратичным функционалом. Учитываются возможные конфигурации манипулятора в начале и в конце операции. Предложен алгоритм построения субоптимального решения задачи, базирующийся на параметризации угловых координат манипулятора суммой кубического полинома и конечного тригонометрического ряда, а также использовании методики обратных задач динамики и численных процедур нелинейного программирования. Проанализировано влияние конфигураций манипулятора и параметров тригонометрического ряда на характеристики субоптимального процесса.

PARAMETRIC OPTIMIZATION OF TRANSPORT OPERATIONS OF TWO-LINK MANIPULATOR

The problem of motions optimization for a two-link manipulator, which performs a transport operation under control stimuli (torques in the joints) is investigated. It is assumed, that the initial and final positions of the gripping manipulator, as well as the duration of the operation are given. The quality of the manipulator motion is evaluated via a quadratic functional. The possible configuration of manipulator at the beginning and the end of the operation are considered. The algorithm of constructing suboptimal solution of the problem, which is based on the parameterization of angular coordinates of the manipulators by the sum of cubic polynomial and finite trigonometric series as well as on the use of method of inverse dynamic problems and the numerical procedures of the nonlinear programming is proposed. The effect of the configurations of manipulator and parameters of trigonometric series on the characteristics of the suboptimal process is analyzed.

Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
26.10.16