

СРАВНЕНИЕ РЕЛЕЙНОГО И ИМПУЛЬСНОГО УПРАВЛЕНИЙ МАНИПУЛЯТОРОМ

Чупин И.А.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия
E-mail: mr.tchupin@yandex.ru

COMPARISON OF RELAY AND IMPULSE CONTROL OF MANIPULATOR

Chupin I.A.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Analytical formulas for impulse control of a simplified model of manipulator are obtained. Analytical formulas for quality indicators of impulse and relay controls are revealed. Areas allowing to compare the quality of relay and impulse controls are constructed on the base of control parameters.

Управляемая модель манипулятора является существенно нелинейной. Задача управления состоит в переводе схвата манипулятора из начального положения покоя в конечное положение. В работах [1, 2] для нахождения ее аналитического решения в классе импульсных управлений использовалась теория интегрирования дифференциальных уравнений классической механики. Для существования решения достаточно ограничиться сообщением импульсов только в начальный момент времени и специальной зависимостью интенсивностей угловых и горизонтальных импульсов. В классе релейных управлений аналитическое решение удастся построить в рамках упрощенной модели манипуляционного робота с медленным вращением руки [3]. Для существования решения достаточно ограничиться зависимостью релейных управлений только от одного параметра, определяющего горизонтальную управляющую силу. Аналитические формулы для релейных управлений и упрощенной масштабированной модели манипуляционного робота приведены в [3, 4]. В работе получены аналитические формулы для импульсных управлений упрощенной масштабированной модели манипулятора. Качество управлений характеризуется временем перехода манипулятора из начального положения в конечное, а также энергией необходимой для указанного перехода. В настоящей работе в рамках масштабированной модели манипуляционного робота получены аналитические формулы для показателей качества импульсного и релейного управлений. Показатели импульсных управлений зависят от интенсивности горизонтального импульса, а релейных управлений от параметра, определяющего горизонтальную управляющую силу. На плоскости управляющих параметров построены области, которые позволяют сравнить качество релейных и импульсных управлений.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (Проект № 22-21-00714).

1. Chupin, I. A., Dolgii, Y. F., Sesekin, A. N., The controlling of robot with three degrees of freedom, AIP Conference Proceedings; Том 2313, (2020)
2. Долгий Ю.Ф., Чупин И.А., Импульсные управления поступательным и вращательным движениями робота, материалы XIII Всероссийской научно-технической конференции Робототехника и искусственный интеллект, 203-206, (2021)
3. Акуленко Л.Д., Болотник Н.Н., Каплунов А.А., Некоторые режимы управления промышленными манипуляторами, Изв. АН СССР. Техн. кибернетика, № 6, (1985)
4. Chernousko F.L., Bolotnik N.N., Gradetsky V.G., Manipulation Robots: Dynamics, Control and Optimization, Boca Raton: CRC Press, (1994).