

Секция «Математическое моделирование и информационные технологии»

Управление многосвязным манипулятором без измерения скоростей

Редченков Александр Владимирович

Аспирант

Ульяновский государственный университет, Ульяновск, Россия

E-mail: asa5208@mail.ru

Для реализации многих известных законов управления роботов-манипуляторов требуется полное измерение угловых координат и скоростей звеньев, что практически приводит к использованию большого количества датчиков положения и тахометров. Это, в свою очередь, приводит к увеличению стоимости робота-манипулятора и утяжеляет его конструкцию. Кроме того, работа тахометров приводит к появлению шумов в выходных сигналах, что негативно сказывается на реализации цели управления. Поэтому целый ряд известных работ посвящен решению задачи управления движением многосвязных роботов-манипуляторов без измерения скоростей. Как показано в [2] наиболее эффективными являются следующие подходы: применение приближенного дифференцирования для вычисления угловых скоростей звеньев манипулятора; использование наблюдателей скоростей [6]; использование динамических фильтров первого порядка [3, 5]. Их недостатки достаточно подробно указаны в [1]. Четвертый подход состоит в использовании нелинейных пропорционально-интегральных (ПИ-) регуляторов [4]. Для построения управления, согласно этому подходу, применяется метод функционалов Ляпунова. Недостаток этого подхода состоит в ограниченном применении, он позволяет решать задачи управления многосвязными роботами-манипуляторами только для стабилизации положения и установившихся движений [1]. Целью настоящей работы является решение задачи глобального отслеживания траектории многосвязного робота-манипулятора путем построения схемы управления, которая требует только измерения угловых положений звеньев и позволяет отслеживать траекторию из любого начального состояния. Полученные в работе результаты являются развитием работ [1, 3].

Источники и литература

- 1) Андреев А. С., Перегудова О. А. О стабилизации программных движений голономной механической системы без измерения скоростей // Прикладная математика и механика. – 2017. – Т. 81. – Вып. 2. – С. 137–153.
- 2) Булдаковский П. А., Колегова Л. В., Редченков А. В., Сутыркина Е. А. О глобальном отслеживании траектории трехзвенного робота-манипулятора без использования тахометров // Научно-технический вестник Поволжья. – 2024. – №. 5. – С. 33–37.
- 3) Akhmatov A., Buranov J., Khusanov J., and Peregudova O. On semi-global output position feedback trajectory tracking control of a multi-link revolute joined robotic manipulator // 2021 25th International Conference on System Theory, Control and Computing (ICSTCC). – 2021. – P. 290–295.
- 4) Andreev A., Peregudova O. Volterra equations in the control problem of mechanical systems // 2019 23rd International Conference on System Theory, Control and Computing (ICSTCC). – 2019. – P. 298–303.
- 5) Loria A. Observers are unnecessary for output-feedback control of Lagrangian systems // IEEE Transactions on Automatic Control, Institute of Electrical and Electronics Engineers. – 2016. – Vol. 61. – P. 905–920.
- 6) Nicosia S., Tomei P. Robot control by using only joint position measurements // IEEE Trans. Aut. Contr. – 1990. – Vol. 35. №. 9. – P. 1058–1061.