

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МОБИЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ТОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ПЛОСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Алиев Д. Р.¹, Яременко А. М.¹, Панин А. Д.¹
Научный руководитель – канд. техн. наук Захаров Д. Н.¹

¹Университет ИТМО
dmitrii_aliev@itmo.ru

Введение

Современные тенденции в области автоматизации производства и строительства требуют гибких решений для обработки материалов негабаритного размера или непосредственно на месте проведения работ. Традиционные стационарные станки с ЧПУ обеспечивают высокую точность, но ограничены размерами рабочего поля и возможностью транспортировки. Мобильные роботы лишены этих недостатков, однако сталкиваются с проблемой точности. Существующие аналоги, например, системы типа Goliath CNC [1] используют колесную базу для перемещения инструмента. При этом неизбежные микро-проскальзывания колес, люфты и вибрации приводят к отклонению фрезы от заданной траектории, что снижает качество изделия. Предлагаемый подход разделяет задачу перемещения на два контура: грубое позиционирование осуществляется мобильной платформой на роликонесущих колесах [2], тогда как точное позиционирование и компенсация возмущений обеспечиваются встроенным малогабаритным порталным механизмом [3]. Это позволяет компенсировать ошибки позиционирования базы, сохраняя высокую точность позиционирования рабочего инструмента.

Основная часть

Спроектирована мобильная платформа на роликонесущих колесах, обеспечивающая всенаправленное движение. Ключевой особенностью конструкции является размещение внутри корпуса независимого порталного модуля на жестких направляющих и винтовых передачах. Синтезирован алгоритм управления, при котором отклонение корпуса робота от траектории, например, проскальзывание, компенсируется встречным смещением каретки инструмента внутри рабочей зоны. Проведена апробация разработанного макета мобильного робота с порталным механизмом.

Выводы

В работе представлены результаты проектирования мобильной системы для обработки плоских поверхностей. Доказано, что интеграция локального порталного механизма в мобильную базу позволяет эффективно компенсировать кинематические погрешности шасси. Результаты испытаний макета подтверждают высокую жесткость конструкции и точность позиционирования инструмента по сравнению с безпортальными аналогами.

Литература

1. SANTINI D. Implementation of a trajectory control for an omnidirectional wheeled CNC machine: Goliath. – 2018.
2. Zakharov D. N. et al. Experimental study of trajectory control algorithms under incomplete information on parameters and state variables of a nonlinear model of mobile robot motion //2024 10th International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT). – IEEE, 2024. – С. 1584-1588.

3. Pandilov Z. et al. VIRTUAL MODELING AND SIMULATION OF CNC MACHINE FEED DRIVE SYSTEM //Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara. – 2015. – Т. 13. – №. 1. – С. 19.

Алиев Д.Р. (автор)

Яременко А.М. (автор)

Панин А.Д. (автор)

Захаров Д.Н. (научный руководитель)