

УДК 62.529

ДЕЛЬТА-РОБОТ В СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Данилов Иван Александрович⁽¹⁾, Плотичин Михаил Павлович⁽²⁾, Твердяков Алексей Алексеевич⁽³⁾, Ханоян Вова Давидович⁽⁴⁾

Студенты 2-го курса^{(1), (2), (3), (4)}

кафедра «Металлорежущие станки»

Московский государственный технический университет

Научные руководители: С.К. Руднев,

старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки»,

А.С. Калаев

старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки».

Автоматизация процесса становится тенденцией у большинства предприятий во всем мире в течении последних 100 лет. Производители стремятся к повышению качества своих товаров и услуг, снижению издержек. Оптимизация процесса за счет внедрения автоматических систем позволяет минимизировать время, необходимое для производства, расфасовки и доставки продукции и извлечь максимальную прибыль от использования производственных ресурсов. Одним из средств автоматизации является внедрение роботизированных систем.

Промышленный робот — это роботизированная система, используемая для производства. Промышленные роботы автоматизированы и способны перемещаться по трем или более осям. Механика большинства роботов относится к одной из следующих категорий: роботы, работающие в декартовой системе координат, роботы с поворотными шарнирами, многосвязные манипуляторы и роботы с параллельной кинематикой.

Дельта-робот — это тип параллельного робота, который состоит из трех рычагов, соединенных с универсальными шарнирами у основания. Ключевой особенностью конструкции является использование параллелограммов в руках, которые поддерживают ориентацию концевой эффектора. Дельта-роботы применяются в условиях плотной компоновки на конвейерных лентах.

Целью научной работы является разработка робота с параллельной кинематикой, имеющий 4 степени свободы и предназначенный для автоматизации процессов сортировки и упаковки промышленных изделий и мелкой продукции.

Для достижения поставленной цели были поставлены задачи по проектированию и изготовлению прототипа дельта-робота, который бы выполнял ряд поставленных проблем, а именно: возможность ручного управления, автоматическая сортировка объектов в зависимости от их цвета. Так же робот должен соответствовать следующим критериям: высокая точностью работы, производительность.

В ходе работе с обозначенными задачами был изучен ряд готовых решений, а также были предложены собственные:

1. Решены прямая и обратная задачи кинематики;
2. Построена схематическая модель работы робота с использованием программной среды MATLAB (рис.1);

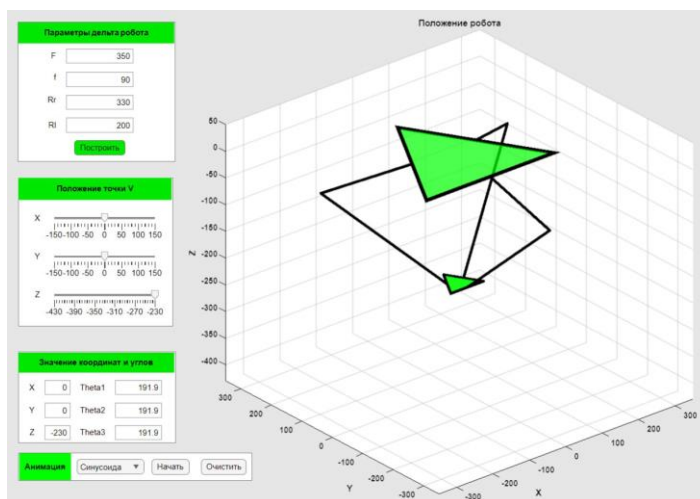


Рис. 1. Визуализация математической модели

3. Спроектирована рабочая модель робота в программной среде Inventor;
4. Рассчитана система ременных передач, связывающая двигатели и рабочие органы;
5. Создана программа для обработки входного изображения с камеры.

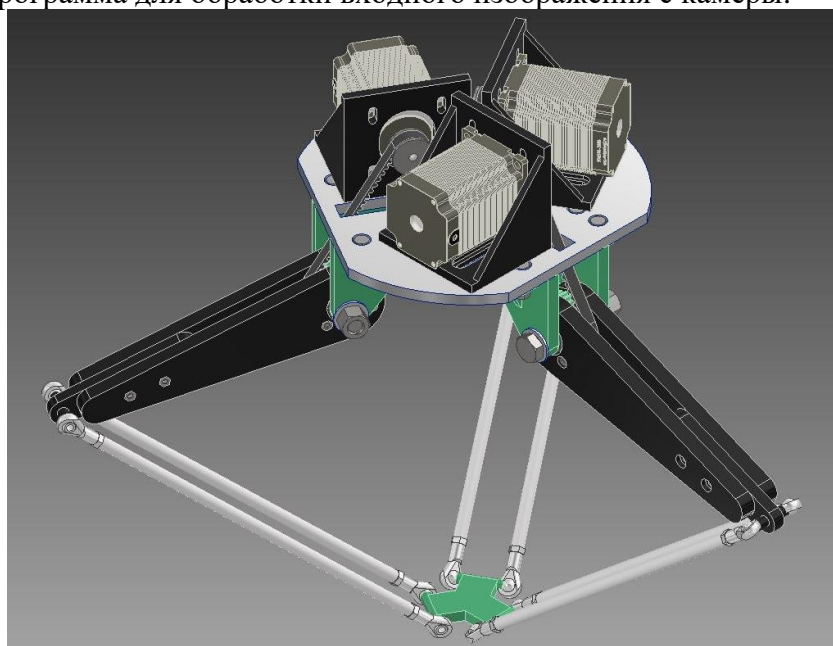


Рис. 2. Рабочая модель

Следующим этапом при выполнении проекта станет изготовление спроектированного дельта-робота. На этом этапе появится возможность непосредственной отладки рабочей программы и тонкой настройки всех систем.

Литература

1. Захаров Д.Н., Куровский Д.М., Ракишин Е.А., Борисов О.И., Громов В.С., Колюбин С.А. *Моделирование и управление движением роботов. Учебно-методическое пособие СПб.: Университет ИТМО, 2023. — 84 с.*
 2. М. Шанхунур *Курс робототехники: Пер. с англ. — М.: Мир, 1990. — 527с.*
 3. Zhu Dachang, He Yonglong, Yu Xueze, Li Fangyi *Trajectory Smoothing Planning of Delta Parallel Robot Combining Cartesian and Joint Space // preprints.org 9.10.2023 DOI: 10.20944/preprints202310.0285.v1*
 4. Ning Liu, Junjun Wu *Kinematics and Application of a Hybrid Industrial Robot – Delta-RST Sensors & Transducers, Vol. 169, Issue 4, April 2014, pp. 186-192*
 5. *Заметки о дельта-роботе. Часть 2. Подвижность. Задача о положениях. Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/580970/>*
-