

УДК 621.865.8

Закиров Евгений Аликович

студент кафедры автомобилей и технологические машины,
автодорожный факультет, Пермский национальный
исследовательский политехнический университет

Малёв Максим Валерьевич

студент кафедры автомобилей и технологические машины,
автодорожный факультет, Пермский национальный
исследовательский политехнический университет

Zakirov Eugene Alikovich

student of cars and production machines,
Road Department, Perm National
Research Polytechnic University

Malev Maksim Valer'evich

student of cars and production machines,
Road Department, Perm National
Research Polytechnic University

БОРЬБА С СОРНЯКАМИ БЕЗ ХИМИКАТОВ WEED CONTROL WITHOUT CHEMICALS

Аннотация: В настоящее время ставится вопрос об оснащении роботами сельскохозяйственные угодья. Роботы смогут автоматически обрабатывать поля и огороды, бороться с сорняками без участия человека. С помощью роботов содержание сельского хозяйства станет менее трудоемким делом.

Ключевые слова: Робот, движение, ориентация захвата, сельское хозяйство, манипулятор.

Abstract: At the present time the question of equipping robots farmland. Robots will be able to automatically handle fields and gardens, weed control

without human intervention. With the help of robots Agriculture content will be less time-consuming.

Keywords: robot, motion, orientation capture, agriculture, the manipulator.

На сегодняшний день единственным способом бороться с сорняками на полях является химическая обработка. Но данный вид обработки плох тем, что химические вещества могут повредить растения и попасть в почву. Самым экологически чистым способом по очистке сорняков является физический труд. Данный вид обработки означает удаление вредных растений в ручную с корнем. Но это очень трудоемкая задача для человека, а для робота это не составит большого труда. Робот справится с данными задачами в короткие сроки.

Предлагаем робота, который может самостоятельно передвигаться по полю и удалять сорняки без применения химических веществ вне зависимости от рельефа и вида сельскохозяйственной культуры. На рисунке 1 представлена схема робота.

Робот для сельского хозяйства имеет встроенный компьютер, в который заложена информация о видах полезных сельскохозяйственных культур с которыми он должен работать. При обнаружении не соответствия растения с заложенной в программу робот принимает решение по удалению растения.

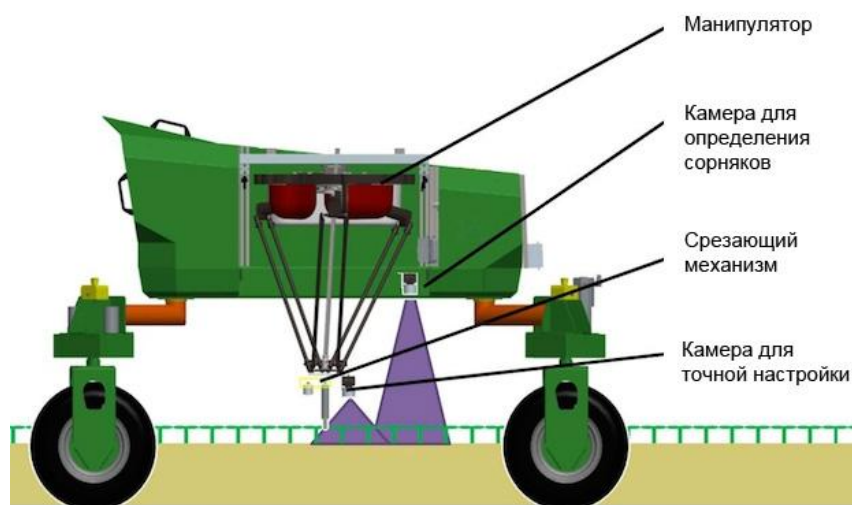


Рисунок 1. Робот для сельского хозяйства

В роботе имеется встроенная система спутниковой навигации, а также интегрированный компьютер с огромным числом предустановленных алгоритмов автономного действия.

Робот будет не только помогать фермерам в борьбе с сорняками, но и контролировать поля. Конструкция устройства позволяет большое количество операций. Перемещаясь по огородам, робот сможет собирать информацию о состоянии сельскохозяйственной культуры и земли, наличии вредителей и краж, спелости плодов и многих других факторов.

В данной статье мы рассмотрим метод явного представления углов ориентации захвата. В роботе используется трехпальный захват.

С помощью матрицы направляющих косинусов очень удобно описывать ориентацию захвата.

Для того чтобы произвести описание ориентации захвата нужно воспользоваться значениями углов. Данные углы называются углами ориентации захвата и обозначаются $\alpha, \beta,$ и γ . На рисунке 2 показан физический смысл этих углов: к примеру угол α определяет отклонение захвата от правой вертикальной координатной плоскости системы координат; угол β задает отклонение захвата от горизонтальной плоскости; угол γ показывает нам величину поворота захвата в направлении вращения правого винта от исходного состояния. [2]

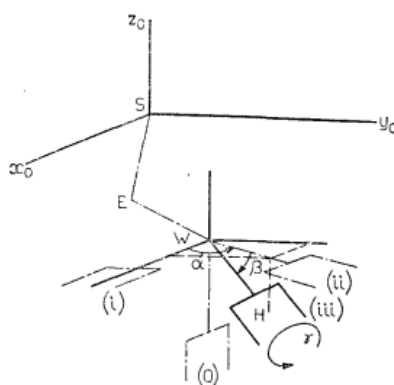


Рисунок 2. Способ представления вектора ориентации захвата.

Рассмотрим один из методов вычисления захвата манипуляционного устройства. На рисунке 2 захват показан в четырех различных состояниях.

Начальное состояние отмечено нулем. Запишем результирующую матрицу преобразования из начального состояния в текущее, представляющая собой произведение матриц, которые описывают каждый из поворотов манипулятора.

$$C_i(-\frac{\pi}{2})C_x(\frac{\pi}{2})C_y(\alpha)C_x(-\beta)C_z(-\gamma) \quad (1)$$

Далее находим матрицу преобразования, описывающая текущее состояние захвата. Она является произведением матриц $C_1 \dots C_n$, которые задают перемещение по каждой степени подвижности $\theta_1, \dots, \theta_n$ в отдельности. Данное уравнение представлено ниже

$$C_1 \dots C_n = [c_{ij}] \quad (i, j = 1, \dots, 3). \quad (2)$$

После преобразований получаем уравнения, которые позволят определить каждый из углов ориентации в отдельности.

$$c\alpha c\beta = c_{13}; \quad (3)$$

$$-s\alpha c\beta = c_{23}; \quad (4)$$

$$s\beta = c_{33}; \quad (5)$$

$$-c\beta s\gamma = c_{31}; \quad (6)$$

$$c\beta s\gamma = c_{32}. \quad (7)$$

Из уравнений (2) и (3) найдем значение угла α_1

$$\alpha = \arctg\left(-\frac{c_{23}}{c_{13}}\right), \quad (8)$$

Из уравнения (4) найдем значение угла β_1

$$\beta = \arcsin c_{33}, \quad (9)$$

Из уравнения (6) и (7) угол γ_1

$$\gamma = \arctg\left(-\frac{c_{31}}{c_{32}}\right). \quad (10)$$

Искомый вектор ориентации захвата $D(\alpha, \beta, \gamma)$ имеет вид

$$D(\alpha, \beta, \gamma) = \left[\arctg\left(-\frac{c_{23}}{c_{13}}\right) \arcsin c_{33} \arctg\left(-\frac{c_{31}}{c_{32}}\right) \right]^T. \quad (11)$$

С помощью данного робота сельское хозяйство станет более перспективной и развитой отраслью. Данный робот создан для того, чтобы избавить сельское хозяйство от изнуряющего ручного труда и повысить

урожайность. Представленный расчет используется для определения явного представления углов ориентации захвата.

Литература:

- 1) Поезжаева Е. В. Промышленные роботы: учебное пособие в 3 ч. — М.; УМО АМ МВТУ им. Баумана; изд-во ПГТУ, 2009.
- 2) А.И. Корендясев, Б.Л.Саламандра, Л.И.Тывес. Теоретические основы робототехники; Книга 1; изд-во Наука, 2006.
- 3) <http://zele.ru/novosti/roboty/robot-dlya-borby-s-sornyakami-10301/>.