

Закиров Евгений Аликович

студент, кафедра автомобилей и технологические машины, автодорожный факультет, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь.

Eugene Zakirov Alikovich

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

Малёв Максим Валерьевич

студент, кафедра автомобилей и технологические машины, автодорожный факультет, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь.

Maxim Malev Valerievich

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

РОБОТИЗАЦИЯ ОПЫЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ROBOTIC PLANT POLLINATION IN AGRICULTURE

Аннотация. В настоящее время технологии не стоят на месте, скоро опылять растения будут роботы помогая обычным пчелам.

Ключевые слова: робот, пчела, опыление, ориентация, положения.

Abstract. At the present time, technology is not standing still, pollinate plants soon will robots helping ordinary bees.

Keywords: robot, bee pollination, orientation, position.

Каждый год погибают миллионы насекомых, оставляя без опыления огромные участки. Это происходит из-за того, что на полях применяется огромное количество удобрений и пестицидов. В итоге это приводит к неурожаю и разорениям фермерских угодий. Известно, что треть употребляемой человечеством в пищу еды зависит от деятельности пчел.



Рисунок 1. Робот-пчела

Представляю вашему вниманию робота-пчелу который сможет опылять растения. Робот может преодолевать силу слабого ветра, а также пролетать большие расстояния в поисках опыления. Робот-пчела снабжена электронным блоком управления. С помощью которого можно задавать траекторию движения и прокладывать маршрут. Робот может запоминать каждое опыленное растение. Опыление не единственная функция робота, также он может собирать пыльцу и относить ее в улей. У пчелы имеется миниатюрный манипулятор для сбора пыльцы. [1]

Рассматривая погрешность положения и ориентации конечного звена робота, приходим к выводу, что это оценивается следующими параметрами:

средними значениями отклонений координат характерной точки конечного звена

$$x_0 - x, y_0 - y, z_0 - z,$$

где x_0, y_0, z_0 — значения координат точки в неподвижной системе OXYZ, заданные программой; x, y, z — средние значения координат характерной точки в n реализациях программы выхода в данную точку

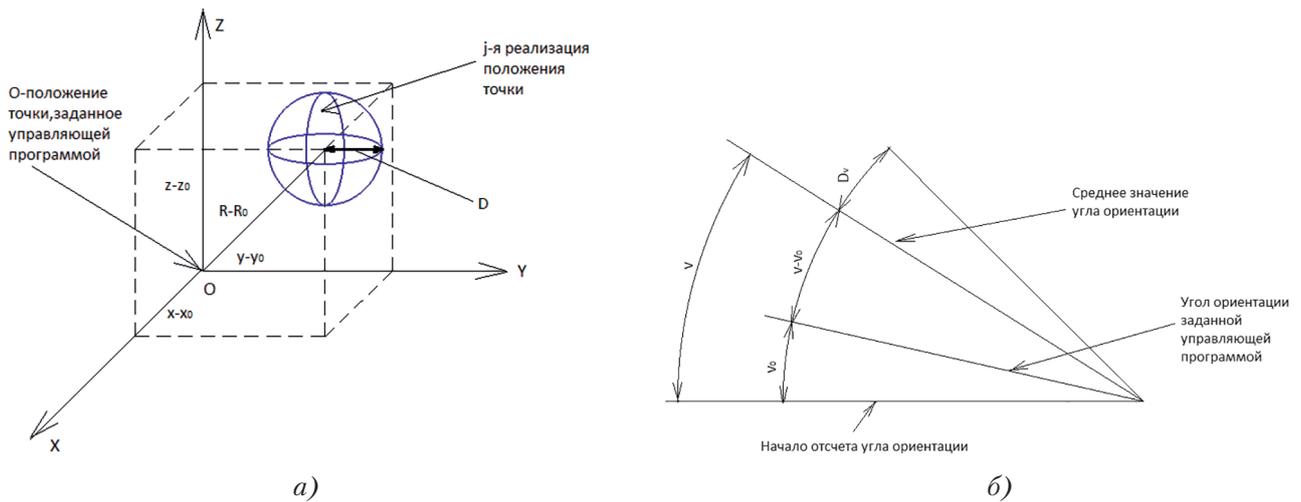


Рисунок 2. Погрешности и повторяемость положения (а) и ориентации (б) рабочего органа робота [1]

$$x = \sum_1^n x_j / n; \quad y = \sum_1^n y_j / n; \quad z = \sum_1^n z_j / n. \quad [2]$$

x_j, y_j, z_j – соответствующие значения координат в j -й реакции;

значением радиуса

$$R_0 - R = \sqrt{(x_0 - x)^2 + (y_0 - y)^2 + (z_0 - z)^2}; \quad [2]$$

средними значениями углов ориентации

$$v_0 - v, \quad \psi_0 - \psi, \quad \varphi_0 - \varphi,$$

где v_0, ψ_0, φ_0 – значения углов Эйлера в положении конечного звена, заданном управляющей программой; v, ψ, φ – средние значения углов ориентации

$$v = \sum_1^n v_j / n, \quad \psi = \sum_1^n \psi_j / n, \quad \varphi = \sum_1^n \varphi_j / n,$$

v_j, ψ_j, φ_j – значение углов ориентации при j -й реализации программной позиции.

Повторяемость положения и ориентации конечного звена робота (случайная составляющая погрешности) определяется величинами $D+3SD, Dv, D\psi, D\varphi, D$ – среднее значение радиуса отклоне-

ний характерной точки от среднего положения; SD – среднее квадратическое отклонение этого радиуса; $Dv, D\psi, D\varphi$ – дисперсии углов ориентации.

$$D = \sum_1^n D_j / n, \quad SD = \sqrt{\sum_1^n (D_j - D)^2 / (n-1)}, \quad [2]$$

$$D_j = \sqrt{(x_j - x)^2 + (y_j - y)^2 + (z_j - z)^2},$$

$$Dv = \sqrt[3]{\sum_1^n (v_j - v)^2 / (n-1)},$$

$$D\psi = \sqrt[3]{\sum_1^n (\psi_j - \psi)^2 / (n-1)},$$

$$D\varphi = \sqrt[3]{\sum_1^n (\varphi_j - \varphi)^2 / (n-1)}.$$

С помощью робота-пчелы можно опылять огромное количество растений, тем самым повысить урожайность, избежать разорения сельскохозяйственных предприятий. Практическая значимость нашей новизны исследования заключается в предложении этих разработанных конструкций робота-пчелы фермерским хозяйствам Пермского края.

Список литературы

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://www.prorobot.ru/15/mini-robot-pchela.php>