

Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию С. Сейфуллина = С. Сейфуллиннің 130 жылдығына арналған халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары. - 2024. – Ч.ІІІ. - С. 243-245.

УДК 62-521

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

*Абдыхамидова А., докторант 1 курса
Сарсикеев Е.Ж, PhD, ассоциированный профессор
Казахский агротехнический исследовательский университет
им. С.Сейфуллина, г. Астана*

Выращивание любых овощных или цветочных культур в суровых климатических условиях становится зачастую возможным лишь при использовании полноценных тепличных комплексов, отвечающих повышенным требованиям.

Производство роботизированных систем-сложный и многоэтапный процесс. Из чего состоит этап производства роботизированного комплекса? Это анализ объекта роботизация, получение исходной информации о технологическом процессе и целях автоматизации, приведение массива информации к необходимому ряду количественных показателей; разработка проекта роботизации, приобретение необходимых роботов, изготовление и интеграция дополнительного оборудования; монтаж, отладка, пуск в эксплуатацию и обучение персонала [1].

Рассмотрено и проанализировано несколько публикации по применению роботизированных комплексов.

В статье «Проектирование и эксперимент по захвату для пересадки рассады из теплицы на основе EDM» предлагаемая роботизированная система была разработана для теплицы типа Венло, а так же в статье предлагается новый многоигольчатый захват для рассады. На основе упругопластической контактной модели (ЕСМ) в EDM моделируются многочисленные частицы с различными свойствами. Система имела робот-манипулятор с двумя руками, сменные рабочие органы модульного типа, систему технического зрения, оснащенную стереоскопической камерой, систему связи и управления на основе EtherCAT, а также графическую систему. пользовательский интерфейс. Стереокамера, установленная на верхней части платформы робота, использовалась для получения изображения рабочих сцен и обеспечения трехмерного положения томатного объекта. Роботизированная двойная рука, состоящая из двух манипуляторов с 3 степенями свободы, использовалась для позиционирования конечного эффектора в точке захвата. Режущее устройство было разработано как рабочий орган, который мог разрезать стебель томата. Другой концевой эффектор использовался для захвата помидора, чтобы избежать тряски томата, вызванного операцией разрезания. Роботизированная система

приняла концепцию, разработав беспроводную дистанционную передачу данных и сигналов, а также графический интерфейс пользователя. Система управления каждым манипулятором построена на базе серводвигателей постоянного тока и шины EtherCAT.

В этом документе описывается модульная концепция робота с двумя руками для уборки томатов в теплице. Была достигнута цель создать систему, способную совместно работать с роботом и человеком. Из-за сложности рабочей среды и ограниченной видимости объектов-томатов для распознавания и локализации томатов использовался подход искусственного распознавания, при котором объект-томат был помечен оператором в интерфейсе человека. Одной из основных частей роботизированной системы являются манипуляторы с двумя руками и 3 степенями свободы соответственно. Были разработаны и испытаны два типа эндеффлекторов для отделения помидоров. Взаимодействие двух рабочих органов разного типа может значительно повысить эффективность уборки урожая. Система связи на основе шины EtherCAT может эффективно повысить надежность системы связи и скорость передачи. Что касается программного обеспечения, интерфейс человека был разработан для обмена командами управления и информацией о состоянии робота. Согласно результатам полевых испытаний, будущая работа заключается в анализе причины сбоя и улучшении производительности робота с точки зрения успешности сбора урожая, продолжительности цикла и причин сбоев. Планирование свободного движения робота с двумя руками и управление полетами также потребуют исследования в будущем.

В статье «Разработка недорогой пневматической сеялки для подносов для яслей» написано, что ручное вдавливание и посев мелких семян овощных культур в лотки с пробками — это медленная и трудоемкая операция, которая ограничивает производственные мощности овощных. Целью этого исследования было разработать прецизионную сеялку для лотков с пробками с использованием местных материалов и имеющихся стандартных компонентов. На основе конструктивных параметров, полученных в лабораторных экспериментах, был изготовлен прототип пневматической сеялки и испытан на ее эффективность при посеве стручкового перца и томатов в лотки-пробки. Сеялка могла делать углубления в одном ряду ячеек в лотке для пробок и одновременно помещать отдельные семена в углубленные ячейки [2].

Максимальное разделение семян было получено для семян стручкового перца и томатов с настройками P4D3 и P3D4, соответственно. Давление всасывания значительно повлияло на собранные одиночные семена больше, чем двойных и множественных. Диаметр сопла повлиял удвоенный больше, чем поднятых одиночных. Использование сортированных и покрытых семян было необходимо для достижения более высокого процента одиночных посевов. Производительность сеялки составляла 38 800 ячеек ч-1 с потенциалом 60 000 ячеек ч-1 для лотков-пробок с 24-12 ячейками. Этой мощности было достаточно для удовлетворения потребностей питомников,

которые в настоящее время работают в Индии. Сеялка была способна повысить продуктивность овощных питомников и сократить затраты на рабочую силу. Не менее важно было то, что сеялку можно было производить на месте по гораздо более низкой цене, чем импортные сеялки. Изменяя размер сопла и давление всасывания, его также можно адаптировать для других семян.

Понятно, что рассадники являются основной частью сельского хозяйства, поэтому важно проектировать и разрабатывать соответствующее оборудование с эффективным и экономичным по доступным ценам. Таким образом, после изучения различных существующих механизмов посадки семян можно сделать вывод, что механизмы, предложенные для посадки семян, эффективны и соответствуют требованиям. Предлагаемые системы работают эффективно и с правильной нормой высева.

Об этом говорится в статье «Посевная и посадочная машина для рассадников».

Принцип работы рассадника сеялки

1. Сначала оператор помещает лоток для рассады на конвейерную ленту. Фотоэлектрический датчик покрывает почву после определения положения лотка.

2. Затем щеткой подметает почву лотка для рассады.

3. Лоток для рассады проходит через зону копания ямы, которая вдавливаются в единственную ямку.

4. Когда лоток для рассады достигает сеялки, он использует ряд форсунок для впитывания семян из вибрирующей пластины, и форсунка выпускает семена в середину лотка.

5. Семена попадают в лоток через капельную трубку, а затем сопло автоматически повторяет то же действие.

6. Наконец, лоток для рассады снова очищается почвой.

Урожайность томатов можно повысить, изменив среду в теплице. Температура влияет на продуктивность томатов, влияя на их фотосинтез и количество пыльцевых зерен. Продуктивность томатов можно увеличить, поддерживая оптимальную температуру в теплице, которая составляет от 20 °C до 28 °C. Качество и количество воды влияют на урожайность томатов. Частота полива зависит от объема укоренения субстрата и способности удерживать воду. Периодичность полива в перлитных системах поливают три-четыре раза в день. Количество воды, необходимое растениям, варьируется от 1 до 14 л/м²/день (0,4–5,6 л/растение/день), в зависимости от стадии роста и сезона. Высокая относительная ЕС снизила урожайность томатов, но положительно повлияла на качество томатов. Излучение солнечного света, продолжительность освещения и сила света влияют на урожайность томатов. Обеспечение помидоров менее темным или дневным светом может привести к замедлению роста и снижению урожайности фруктов. Время освещения более 8 часов, темное время более 8 часов - лучшие условия для роста томатов. Интенсивность света снижается на 20–30% по сравнению с внешним освещением, в зависимости от покрытия и

конструкции теплицы, а также снижается в пределах растительного покрова. Потеря света на 1% даже в летних условиях привела к потере урожая почти на 1%. Уровень углекислого газа влияет на производство томатов. Производство томатов можно увеличить за счет обогащения CO₂. Обогащение чистым CO₂ усиливает фотосинтез и подавляет метаболизм дыхания митохондрий, тем самым способствуя накоплению сахарозы и росту растений. Нормы добавления диоксида углерода зависят от реакции сельскохозяйственных культур и экономических показателей. Обычно овощеводы применяют следующие стратегии: в солнечные дни, когда форточки в закрытом состоянии добавьте 1000 ppm CO₂, а в пасмурные дни, когда уровень освещенности ниже 40 Вт / м², добавьте только 400 ppm CO₂ [3].

В заключение можно отметить, что применение роботизированных комплексов в растениеводстве открывает новые горизонты для повышения эффективности сельского хозяйства. Автоматизация процессов, таких как посадка, уход за растениями, сбор урожая, мониторинг состояния почвы и культуры, позволяет значительно снизить затраты труда и ресурсов. Благодаря использованию современных технологий, таких как искусственный интеллект, машинное зрение и сенсоры, роботизированные комплексы могут обеспечивать более точное выполнение задач, улучшать качество ухода за растениями и повышать урожайность [4].

Снижение зависимости от человеческого фактора, повышение точности операций и минимизация влияния погодных условий на производство – все это делает роботизацию перспективным направлением в сельском хозяйстве. Однако, несмотря на очевидные преимущества, необходимо учитывать и вызовы, такие как высокая стоимость внедрения таких технологий, необходимость обучения персонала и потенциальные сложности с техническим обслуживанием оборудования. С развитием технологий и снижением их стоимости роботизированные комплексы могут стать неотъемлемой частью агропромышленного комплекса, существенно повысив его продуктивность и устойчивость к внешним факторам [5].

Список литературы

- 1 Аббясов, ВМ, Бухтеева, ИВ, Елхов, ПЕ. (2019). Предварительный выбор и оптимизация надежности автоматического сборочного оборудования. *«Сборка в машиностроении, приборостроении»*. 5, 14-16.
- 2 Аббясов, ВМ, Бухтеева, ИВ. (2014). Оптимизация компоновочных решений сборочного оборудования на этапе проектирования. *«Технология машиностроения»*. 5, 27-31.
- 3 Jorg, OJ, Sportelli, M, Fontanelli, M, Frasconi, C, Raffaelli, M, Fantoni, G. (2021). Design and Test of a Force Feedback Seedling Pick-Up Gripper for an Automatic Transplanter. *«AgriEngineering»*, 3, 669–680.

4 Ya Xiong, Yuanyue Ge, Pål Johan. (2020). An obstacle separation method for robotic picking of fruits in clusters. «*Computers and Electronics in Agriculture Volume*», 175, 105397.

5 Бухтеева, ИВ, Елхов, ПЕ. (2014). Стоимостной анализ надежности автоматизированного оборудования. «*Технология машиностроения*», 5, 10-16.