

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Волошкина Артёма Александровича «Методы проектирования и оптимизации автономной робототехнической системы для сбора фруктов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.4 – «Роботы, мехатроника и робототехнические системы»

Работа посвящена решению одной из наиболее актуальных задач современного сельского хозяйства — автоматизации процесса сбора урожая. В условиях растущего спроса на сельскохозяйственную продукцию, нехватки рабочей силы и необходимости минимизации повреждений плодов при их уборке, разработка автономных робототехнических систем становится ключевым направлением научно-технического прогресса. Соискатель предлагает инновационное решение, основанное на комбинации мобильной колесной платформы, робота-трипода с дополнительной пассивной кинематической цепью и телескопическим звеном, а также специализированного захватного устройства. Такой подход позволяет не только повысить производительность сбора, но и обеспечить минимальные повреждения фруктов.

Основные результаты исследования: автор предложил уникальную конструкцию робототехнической системы, выполненную на базе колесной мобильной платформы и робота-трипода с центральной пассивной кинематической цепью и телескопическим звеном. Данная конфигурация обеспечивает высокую маневренность, точность позиционирования и способность работать в сложных условиях неструктурированной внешней среды. Особое внимание уделено проектированию захватного устройства, которое сочетает методы отрывания и скручивания плодов, что значительно снижает риск их повреждения.

Разработана математическая модель, описывающая зависимость положения выходного звена робота-трипода от углов ориентации его рабочей платформы и выдвижения телескопического звена. Модель учитывает ограничения на множество достижимых положений и ориентаций выходного звена, что является важным шагом для анализа рабочей области механизма. Это позволило определить оптимальные параметры системы и повысить её функциональность.

Предложен двухэтапный алгоритм технического зрения, основанный на интеграции нейронных сетей и преобразования Хафа. Алгоритм обеспечивает точную локализацию деревьев, распознавание фруктов и определение их координат для последующего захвата. Использование RGB-D камеры и LiDAR гарантирует высокую точность позиционирования даже в сложных полевых условиях, что значительно повышает автономность системы.

Почтовый адрес: 294204, Луганская Народная Республика, г.о. город
Алчевск, г. Алчевск, пр-кт Ленина, д. 16
Телефон: 7 (85742) 2-60-43
Электронная почта: info@dontu.ru
Официальный сайт: <https://dontu.ru>