

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»

Диссертационная работа посвящена актуальной проблеме автоматизации сельскохозяйственных процессов, а именно созданию автономных робототехнических систем для сбора фруктов. В условиях растущего спроса на сельскохозяйственную продукцию и дефицита рабочей силы разработка таких систем становится ключевым направлением научно-технического прогресса. Автор предлагает инновационное решение, основанное на комбинации мобильной колесной платформы, робота-трипода с пассивной кинематической цепью и специализированного захватного устройства, что позволяет минимизировать повреждение плодов и повысить производительность.

Актуальность исследования подтверждается необходимостью снижения зависимости от ручного труда, повышения точности сбора урожая и адаптации технологий к условиям неструктурированной внешней среды. Особое внимание уделено разработке алгоритмов технического зрения, многокритериальной оптимизации параметров конструкции и методологии проектирования с использованием современных CAD/CAE-систем. Эти подходы позволяют создавать высокоэффективные роботизированные системы, способные работать в сложных полевых условиях.

К основным достижениям автора можно отнести:

1. Разработка структуры робототехнической системы, сочетающей мобильность платформы, гибкость манипулятора и надёжность захватного устройства.
2. Создание математической модели, описывающей кинематику робота-трипода и зависимость положения выходного звена от ориентации платформы и выдвижения телескопического звена.
3. Синтез эвристического алгоритма многокритериальной оптимизации, направленного на расширение рабочего пространства и минимизацию габаритов конструкции.
4. Разработка двухэтапного алгоритма технического зрения, объединяющего нейронные сети и преобразование Хафа для локализации деревьев и точного распознавания фруктов.
5. Формализация методологии проектирования, включающей топологическую оптимизацию и создание цифровых двойников для повышения точности и эффективности разработки.

Работа выполнена на высоком научном уровне и демонстрирует глубокое понимание современных подходов к решению задач робототехники. Автор успешно применил методы математического моделирования, имитационного анализа и машинного обучения, что позволило достичь значительных результатов в области проектирования автономных систем.

Замечания по диссертационной работе:

В разделе, посвящённом практической реализации, недостаточно подробно описаны испытания системы в реальных условиях. Было бы полезно добавить сравнительный анализ производительности разработанного прототипа с существующими аналогами.

В тексте упоминается «круговое движение» вместо «вращательное движение», что является терминологической неточностью. Рекомендуется дополнительно проверить текст на наличие подобных опечаток.

Вывод

Несмотря на указанные замечания, они носят уточняющий характер и не влияют на общую высокую оценку работы. Диссертация Волошкина Артёма Александровича представляет собой самостоятельное и завершённое исследование, соответствующее требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук. Работа выполнена на высоком научном уровне, содержит новизну и практическую значимость.

Автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.4 — «Роботы, мехатроника и робототехнические системы».

Отзыв составил:

Декан механико-машиностроительного
факультета, д.т.н., профессор



В. В. Максаров

Максаров Вячеслав Викторович, доктор технических наук (05.03.01) выражаю свое согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Волошкина Артёма Александровича и их дальнейшую обработку.

E-mail: maksarov_vv@pers.spmi.ru

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»,

Юридический адрес: 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21-я линия, д. 2. Телефон: 8-812-382-01-28



Подпись: В.В. Максарова
заверяю:
Начальник управления делопроизводства
и контроля документооборота



Е.Р. Яковлева

11 ИЮН 2025