

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 разработке методов моделирования и оптимального проектирования автономной робототехнической системы для сбора фруктов, а также её конструктивных компонентов. Робототехническая система создана на основе мобильной колесной платформы и робота-трипода с центральной пассивной кинематической цепью и оснащённого специализированным захватным устройством.

Актуальность темы состоит в создании новых автономных робототехнических систем для автоматизации трудоёмкого процесса сбора урожая фруктов, повышения производительности и минимизации зависимости ручного труда.

В исследовании Волошкина Артёма Александровича сделан акцент на разработке эффективных алгоритмов многокритериальной оптимизации параметров механизма, двухэтапного алгоритма технического зрения, а также комбинированного метода проектирования с использованием CAD/CAE-технологий. Предложенная конструкция обеспечивает повышенные характеристики структурной жёсткости, маневренности, точности позиционирования и функциональной гибкости, что особенно важно при работе в условиях неструктурированной внешней среды.

Для решения поставленных задач автором проведён комплекс теоретических и экспериментальных исследований, основанных на современных подходах математического и имитационного моделирования, машинного обучения и параллельных вычислений. Разработанные методы позволили повысить эффективность проектирования, расширить рабочее пространство манипулятора и обеспечить надёжный захват фруктов.

Полученные результаты имеют важное значение как с научной, так и с практической точки зрения, при создании новых поколений автономных агроботов для применения в сельскохозяйственном производстве.

Автору удалось решить поставленные задачи;

- обоснованного выбора структуры, разработки математической модели робототехнической системы, описывающую зависимость положения выходного звена робота-трипода;
- синтеза эвристического алгоритма многокритериальной оптимизации параметров робота-трипода и минимизации размеров конструкции.
- синтеза двухэтапного алгоритма технического зрения для локализации деревьев и точного распознавания и захвата фруктов;
- разработки комбинированного метода проектирования робототехнической системы на основе формализации всех этапов проектирования и

топологической оптимизации распределения материала в конструктивных элементах.

Замечания по диссертационной работе:

1. В автореферате присутствует некоторое количество опечаток, таких как «*круглящего*» вместо «*крутящего*» или по тексту «правильные треугольники с радиусами R_1 и R_2 » на странице 10, а также слишком длинные предложения, без четкой пунктуации.
2. Не совсем ясно, является ли MATLAB частью комплекса или используется отдельно по тексту: «Для выполнения оптимизации разработан программный комплекс, включающий модуль оптимизации на языке программирования C++ с использованием библиотеки параллельных вычислений OpenMP, MATLAB.».
3. Необходимо уточнить термин «Телескопическое звено» на рисунке 1а.

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы автора.

Вывод

Диссертационная работа Волошкина Артема Александровича «Методы проектирования и оптимизации автономной робототехнической системы для сбора фруктов», является самостоятельной и завершённой научной работой, соответствует требованиям действующего Положения о порядке присуждения учёных степеней (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013, №842) и отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата наук. Волошкин Артем Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.4. - Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

Отзыв составил:

Старший научный сотрудник, д. т. н.
лаборатории теории механизмов
и структуры машин ИМАШ РАН

Рашоян Гагик Володяевич, доктор технических наук (05.02.18 – теория механизмов и машин) 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: gagik_r@bk.ru



Г. В. Рашоян

09.06.2025 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук.

Адрес: Россия, 101000, Москва, Малый Харитоньевский переулок, д.4

Телефон: +7 (495) 628-87-30

Подпись Рашояна Гагика Володяевича заверяю:

Ведущий
09.6.2025

