

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Воробьевой Натальи Сергеевны на диссертационную работу Семенова Константина Денисовича на тему: «Обоснование конструктивно-технологических параметров гибкого манипулятора плодуборочной машины», представленную к защите в диссертационный совет Д 006.048.02 на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

1. Актуальность темы диссертации и ее связь с научно-исследовательскими программами

Развитие плодородства в сельском хозяйстве непосредственно связано с применением средств механизации и автоматизации в процессе выращивания плодовоовощной продукции.

Технологии выращивания яблок и их сбор относятся к одним из самых энерго-ресурсоемких, как следствие, одной из главных целей автоматизации процессов является снижение ручного труда при сборе яблок. Поэтому диссертационная работа Семенова Константина Денисовича, направленная на снижение трудоемкости в процессе уборки урожая яблок, является актуальной.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола.

2. Степень обоснованности выводов и рекомендаций, достоверность и новизна научных положений

В работе обоснована постановка задачи, имеющая важное теоретическое значение и практическую значимость. Полученные выводы и рекомендации не противоречат известным результатам и являются основой для дальнейшего решения поставленной проблемы, которая, по мнению оппонента, может углубляться и расширяться.

Достоверность полученных результатов подтверждается логичностью выводов и согласованностью с опубликованными результатами научных исследований других авторов.

Научная новизна работы заключается: - в новом техническом решении для конструкции гибкого манипулятора, применяемом совместно с плодуборочной машиной в интенсивных садах; - в разработанной модели изменения положения конструкции гибкого манипулятора; - в полученных результатах экспериментальных исследований по пространственной ориентации и нагруженности секций манипулятора.

Практическая значимость работы заключается: - в разработке конструкции гибкого манипулятора (патент РФ на изобретение №2641602), которая позволяет механизировать процесс уборки урожая яблок; - в разработанных технических решениях для механизированного сбора плодов в пальметтных садах; - в выявлении закономерностей по нагрузке приходящей на тело гибкого манипулятора по результатам статических экспериментальных данных.

Результаты работы, выводы и рекомендации подтверждены результатами теоретических и экспериментальных исследований. Автором получены: патент на изобретение и полезную модель, а также 2 свидетельства регистрации программы для ЭВМ. Основные положения и выводы исследований достаточно полно отражены в 15 печатных работах, в том числе 3 в журналах из перечня ВАК РФ и 1 работе в издании SCOPUS. Анализ опубликованных по теме диссертации работ показывает, что в них достаточно полно отражены результаты исследования.

3. Краткий анализ содержательной части диссертации

Диссертация представлена на 195 стр. и включает 80 иллюстраций, 17 таблиц и 9 приложений. Список использованных источников содержит 125 наименований.

Структура и содержание диссертации находятся в логическом единстве и соответствуют поставленной цели.

Диссертация оформлена согласно требованиям ВАК, написана литературным языком, легко читается. Во введении автором раскрывается актуальность проведенной работы, определяются цель и задачи, обосновывается научная

новизна, практическая значимость и положения, выносимые на защиту. В главах работы автор проводит исследования и раскрывает следующее.

Автор приводит данные по современным техническим средствам для сбора яблок. Подробно изучена и проанализирована литература, посвященная механизации процесса сборки урожая яблок.

Автор, приводя теоретический анализ формирования яблоневых садов, показал, что самыми распространенными являются пальметтные сады со схемой посадки $5-4,5 \times 1,5$ м. При этом наиболее перспективными с точки зрения скороплодной и высокой урожайности являются плоские яблони, сформированные по системе «модифицированное стройное веретено». Приведено описание конструкции гибкого манипулятора и комплекса по сбору яблок.

В работе представлены результаты исследований пространственного положения и кинематики гибкого манипулятора и исследование нагруженных состояний звена манипулятора.

Автором описана экспериментальная установка для оценки возможности функционирования гибкого манипулятора, в которой были учтены результаты исследований характеристик манипулятора, а также особенности формирования яблоневых садов.

Проведен анализ экономической эффективности внедрения комплекса с применением гибкого манипулятора по сравнению с технологией использования ручного труда и комбайна для сбора плодов и трактора МТЗ-82.

В работе поставленные задачи решены полностью. Научные положения и выводы логично вытекают из проведенных исследований. Практические рекомендации соответствуют содержанию работы и заслуживают одобрения.

4. Замечания и вопросы

1. Чем обосновано использование четырех сочленений в гибком манипуляторе.

2. На какие факторы необходимо обратить внимание при выборе материала сильфона для передвижения яблок, а также необходимо пояснить требуемые линейные размеры.

3. В работе не представлены диапазоны нагрузок, приводящие к механическим повреждениям плодов, а также единицы измерений нагрузок и примеры оборудования, которое способно эти нагрузки зафиксировать.

4. На стр. 5-6 диссертации поставлены задачи исследования, в конце 1 главы на стр. 42 еще раз повторяются задачи исследования, которые не соответствуют ранее поставленным.

5. Название и количество глав в автореферате не соответствует диссертации.

6. По всей вероятности, при получении уравнений веток использовался автоматизированный метод, встроенный в MS Excel? Какой Вид аппроксимирующей функции выбран.

7. В 3 главе получены уравнения веток, как эти уравнения в дальнейшем используются в диссертации? При этом для какой цели получены- ясно.

8. В разделе 3.7 «Статические нагрузки гибкого манипулятора» обозначены задачи статического анализа, которые включают определения напряженно-деформированного состояния элементов от действия нагрузок, а на стр. 92 диссертации обозначены задачи изучения влияния внешних сил и сил инерции, это задачи динамики, так какие задачи все-таки решались.

9. Уравнения (3.8) невозможно проанализировать из-за того, что на расчетной схеме 3.6 не обозначены некоторые параметры, входящие в эти уравнения.

10. Из работы не ясно, сколько всего приводов необходимо для четырехсекционного манипулятора?

11. Как осуществляется управление при выполнении технологического процесса и какой тип системы управления используется в работе (режим управления)?

12. Какой ГОСТ использовался при расчете экономической эффективности использования механизированного комплекса для сбора яблок?

5. Заключение

Указанные замечания не снижают значимость диссертационной работы.

Представленная к защите диссертационная работа **соответствует** части 2 действующего «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденных Постановлением Правительства от 24.09.13 года № 842, а ее автор, Семенов Константин Денисович, **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки).

Заведующий кафедрой
«Механика»
ФГБОУ ВО Волгоградский
государственный аграрный
университет, кандидат технических наук,
доцент

Воробьева Наталья Сергеевна



30 мая 2022 г.

Контактные данные:
тел. (8442) 41-18-49,
e-mail: vgsha@mail.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация: 05.20.01 Технологии и средства механизации сельского
хозяйства

Адрес места работы:
400002, г. Волгоград,
проспект Университетский, д. 26.

Подпись кандидата технических наук, доцента,
зав. кафедрой «Механика»
Воробьевой Натальи Сергеевны удостоверяю:

Ученый секретарь
ФГБОУ ВО Волгоградский государственный
аграрный университет, д.т.н., доцент



В.С. Бочарников
30 мая 2022 г.