

УДК 631/635; 66-933.4

## РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ ПЛОДОВ ПРИ ИХ СЪЕМЕ С ДЕРЕВЬЕВ

**Хатунцев Владимир Владимирович**

кандидат технических наук, доцент

[Vladimir\\_khat@mail.ru](mailto:Vladimir_khat@mail.ru)

**Манаенков Константин Алексеевич**

доктор технических наук, профессор

[kmanaenkov@yandex.ru](mailto:kmanaenkov@yandex.ru)

**Кузнецов Павел Николаевич**

кандидат технических наук, доцент

[pank-77@mail.ru](mailto:pank-77@mail.ru)

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены вопросы, связанные с механизацией уборки плодов с деревьев со снижением показателя механической повреждаемости. Приводится анализ существующих технических решений для улавливания плодов при их съеме с деревьев, рассмотрены их недостатки и предложена конструкция технического устройства для механизированного перемещения плодов с минимальным показателем механического повреждения плодовой продукции.

**Ключевые слова:** сбор плодов, улавливатель плодов, техническое устройство, механизация, повреждаемость.

Обеспечение населения качественными овощами и фруктами относится к одной из стратегий продовольственной безопасности страны. Выявлено, что в настоящее время количество свежих фруктов на одного человека в год является одним из самых низких в Европе [1]. Поэтому механизация операций при производственном процессе выращивания и сбора плодов в настоящее время является актуальной задачей [2].

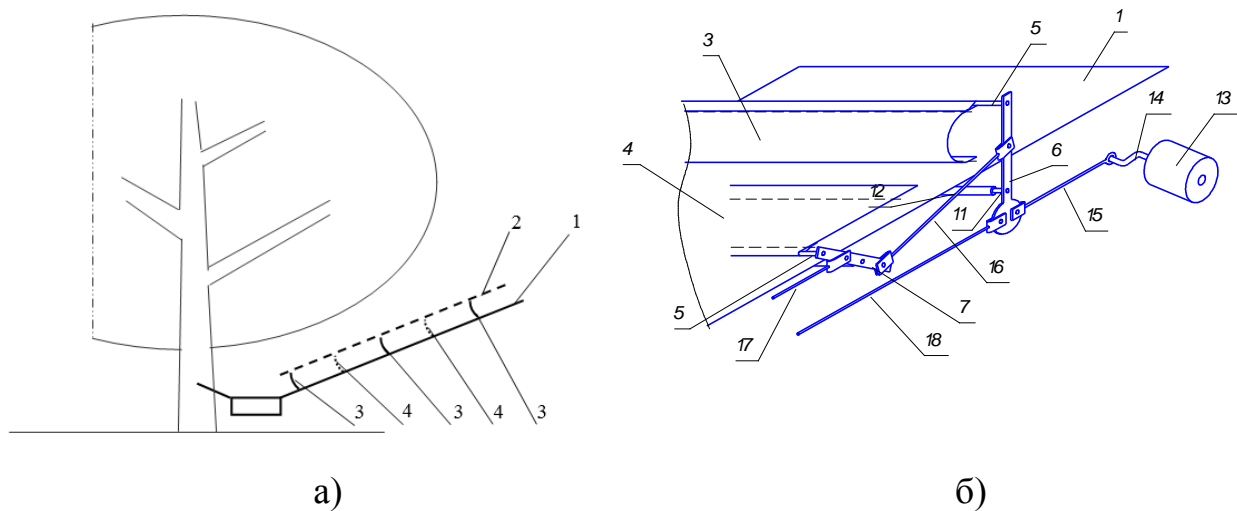
Одним из самых трудоемких процессов при сборе плодов является их съем с деревьев. Также этот процесс является наиболее энергозатратным в плане применения ручного труда. Механизация данного процесса существенно повысит производительность. Однако в месте с применением различных механизированных приспособлений и машин может наблюдаться повышенная повреждаемость плодов. Так, применение приспособления для улавливания плодов в плодуборочной машине, в котором используется специальное амортизирующее полотно, закрепленное на раме приводит к повышенной повреждаемости плодовой продукции вследствие их хаотичного движения по данному полотну [3-5].

Определенным компромиссным решением данной проблемы является установка дополнительного приемного тента со специальными гибкими экранами для формирования потоков плодов при их движении по наклонной поверхности. В данном случае также наблюдается повреждаемость плодов из-за невозможности влиять на скорость их перемещения по наклонной поверхности.

Наиболее подходящим решением является устройство, состоящее из расположенного под углом полотна с дополнительным приемным тентом с гибкими экранами, которые оборудованы приводом. Применение привода для гибких экранов дает возможность обеспечить изменение угла наклона экранов по направлению перемещения плодов, что приводит к более плавному сходу по наклонной поверхности [3, 6].

За счет достижения оптимальной скорости перемещения плодов наблюдается снижение повреждаемости плодовой продукции. Также конструкция данного устройства позволяет контролировать скорость

перемещения плодов по наклонной поверхности путем изменения частоты вращения приводов экранов (рисунок 1).



1 – тент; 2 - приемное полотно; 3, 4 - гибкие экраны; 5 – шнур; 6, 7, 8, 9, 10 – коромысла; 11 вал; 12 – втулка; 13 - гидромотор с регулируемой частотой вращения; 14 – кривошипом; 15 – шатун; 16, 17, 18, 19 - систему тяг.

Рисунок 1 – Улавливатель плодов: а) общая схема устройства; б) наклонный тент с экранами и их приводом

Рабочий процесс протекает следующим образом. При встряхивании дерева плоды попадают на приемную поверхность полотна, проходят сквозь отверстия в нем и перемещаются до установленных гибких экранов с включенным приводом. Происходит опускание гибкого экрана с одновременным подъемом гибкого экрана, расположенного рядом, вследствие чего плоды на безопасной скорости поступают на специальный приемный транспортер и по нему перемещаются в тару. Частоту опускания и подъема гибких экранов, расположенных рядом друг с другом можно изменять при помощи оборотов кривошипа [7]. Таким образом, это дает возможность контролировать скорость перемещения плодов по наклонной поверхности тента и, соответственно, силу и количество соударений, что значительно снижает повреждаемость плодовой продукции.

Применение данного технического решения позволит значительно повысить производительность сбора яблок за счет механизации операции по сьему плодов с деревьев с охранением товарного качества продукции.

На основании принятой схемы данного технического устройства на базе ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ разрабатывается цифровая модель как самого устройства [8, 9], так и самого технологического процесса перемещения плодов. Все это позволит провести исследования по оптимизации рассматриваемого процесса и выбрать оптимальные режимы работы предлагаемого устройства [6].

### **Список литературы:**

1. Горшенин В.И. Механизация процесса заполнения тары плодами яблок в линиях обработки: автореферат дис. ... доктора технических наук. Саратов, 1997. – 44 с.

2. Улавливатель плодов [Текст]: пат. 2297755 Рос. Федерация : МПК А01D46/00.

3. Бросалин В.Г. Механизация отделения отводков клоновых подвоев яблони / В.Г. Бросалин, К.А. Манаенков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2012. - № 3. - С. 198-205

4. Хатунцев, В.В. Перспективы использования цифровизации при формировании профессиональных компетенций обучающихся технических направлений аграрного высшего образования / В.В. Хатунцев, К.А. Манаенков, И.П. Криволапов // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 1. – С. 41.

5. Интеллектуальная система управления процессами ирригации и фертигации в интенсивном садоводстве / И.А. Елизаров, В.Н. Назаров, А.А. Третьяков, А.И. Завражнов // В сб.: Импортзамещающие технологии и оборудование для глубокой комплексной переработки сельскохозяйственного сырья: материалы I Всероссийской конференции с международным участием. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, 2019. – С. 498-501.

6. Кузнецов, П.Н. Повышение надежности техники путем автоматизированного проектирования деталей и узлов / П.Н. Кузнецов, Л.В. Брижанский, А.П. Кузнецова. // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 264.

7. Грекова, О.Н. Современные аспекты разработки нормативной документации на пищевую продукцию / О.Н. Грекова, А.Б. Рожнов, В.В. Хатунцев // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 183.

8. Концепция системы управления биологическими и производственными процессами в садоводстве на основе цифровых технологий с использованием искусственных нейронных сетей / Ю.В. Трунов, И.М. Куликов, А.В. Соловьев, А.А. Завражнов, А.И. Завражнов // Садоводство и виноградарство. – 2019. – № 5. – С. 54-58.

9. Shcherbakov S.Yu. Drying hawthorn berries in drum dryer using blade agitator / S.Yu. Shcherbakov, P.S. Lazin, I.P. Krivolapov // Amazonia Investiga. - 2019. - Т. 8. - № 21. - С. 588-595.

UDC 631/635; 66-933.4

**DEVELOPMENT OF A DEVICE FOR CAPTURING FRUITS WHEN  
CAPTURING THEM FROM TREES**

**Khatuntsev Vladimir Vladimirovich**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

[Vladimir\\_khat@mail.ru](mailto:Vladimir_khat@mail.ru)

**Manaenkov Konstantin Alekseevich**

Doctor of Technical Sciences, Professor

[kmanaenkov@yandex.ru](mailto:kmanaenkov@yandex.ru)

**Kuznetsov Pavel Nikolaevich**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

[pank-77@mail.ru](mailto:pank-77@mail.ru)

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** This article discusses issues related to the mechanization of harvesting fruits from trees with a decrease in the index of mechanical damage. An analysis of the existing technical solutions for catching fruits during their removal from trees is given, their shortcomings are considered, and a design of a technical device for mechanized movement of fruits with a minimum indicator of mechanical damage to fruit products is proposed.

**Key words:** Fruit picking, fruit catcher, technical device, mechanization, damageability.