

УДК 631/635; 66-933.4

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ УКЛАДКИ
ПЛОДОВ В ТАРУ С ОДНОВРЕМЕННОЙ ОЧИСТКОЙ ИХ ОТ
ПРИМЕСЕЙ**

Хатунцев Владимир Владимирович

кандидат технических наук, доцент

Vladimir_khat@mail.ru

Манаенков Константин Алексеевич

доктор технических наук, профессор

kmanaenkov@yandex.ru

Кузнецов Павел Николаевич

кандидат технических наук, доцент

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 транспортировки укладывания плодов в тару с одновременной очисткой от примесей, рассмотрены их недостатки и предложена конструкция технического устройства для механизированной укладки с одновременной очисткой от примесей плодов с минимальным показателем механического повреждения плодовой продукции.

Ключевые слова: сбор плодов, транспортировка плодов, укладка плодов, механизация, повреждаемость.

Применение различных энергосберегающих технологий, наряду с механизацией и автоматизацией различных операций при выращивании плодов и овощей, является одной из задач стратегии продовольственной безопасности относительно обеспечения населения нашей страны достаточным количеством витаминов и необходимых питательных веществ. Для выхода на уровень европейских стран по количеству потребления свежих фруктов и овощей на одного человека следует повысить производительность за счёт сокращения применения ручного труда при выращивании и уборке плодов [1, 2].

Одной из операций при уборке плодовой продукции является перемещение и укладка в тару с одновременной очисткой от листьев и других примесей. Разработано ряд устройств, которые осуществляют данную операцию. Например, используется специальный питающий транспортер, у которого на выходе установлена горка, представляющая собой еще один дополнительно установленный распределительный транспортер. Для изменений положения контейнера применен гидравлический привод, который осуществляет изменения угла подвески с контейнером [2, 3].

В начале использования данного устройства при заполнении тары плодовой продукцией, контейнер устанавливают в максимально верхнее положение под определенным углом относительно разделительного транспортера. Сам процесс осуществляется следующим образом: после перемещения плодов питающим транспортером, они перемещаются на распределительный транспортер, лента которого фиксирует различные примеси за счет движения ленты навстречу движению самих плодов. После этого примеси перемещаются за машину, а фрукты оказываются в контейнере. При частичном заполнении тары происходит изменение положения подвески в сторону опускания [4]. Это осуществляется вручную с помощью оператора. Постепенно заполненный до краев контейнер разворачивается и опускается в крайнее нижнее свое положение.

При использовании данного устройства было выявлено ряд недостатков [4-6]: во-первых, требуется постоянный визуальный контроль для определения уровня заполнения плодовой продукции в таре и его положения относительно разделительной «горки». Во-вторых, так как это находится на определенной высоте уровня глаз оператора, он не может оптимально контролировать режимы работы устройства. Также не исключается возможность повреждения плодов в случае, если вал распределительного транспортера попадет в слой плодовой продукции. В-третьих, в следствие недостаточного визуального контроля за положением подвески контейнера оператор может зависить ее положение, что может привести к ситуации, в которой плоды будут падать в контейнер с большей высоты, чем можно, что приводит к повреждению плодов, уже находящихся в таре.

Для исправления этих недостатков были проведены работы, связанные усовершенствованием конструкции данного устройства. Так был установлен специальный мягкий фартук за распределительным транспортером. Таким образом добились снижения повреждаемости плодов за счет того, что плоды снижали свою скорость после соударения с установленным фартуком [7]. Однако две другие проблемы остались, связанные с ручным управлением положения контейнера и визуальным контролем за наполняемостью тары.

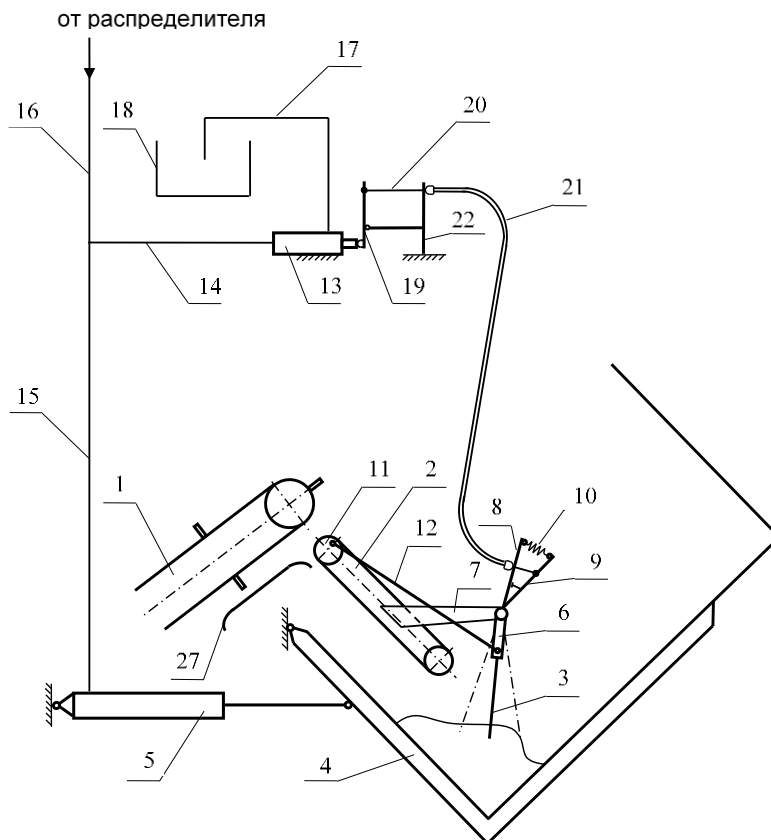
Для устранения данных недостатков было предложено устройство, содержащее переливной клапан в системе управления изменения положения подвески контейнера, который связали кинематически с эластичным фартуком [3, 8]. Сам фартук располагается на оси и совершает колебательные движения при помощи специального устройства (рисунок 1).

Таким образом, достигается автоматический контроль за количеством плодов в таре по мере их поступления, исключается брак в следствие утомляемости оператора, и обеспечивается оптимально допустимая высота падения плодов в тару.

Работу данного устройства можно описать следующим способом. В первоначальный момент перемещения плодов в тару при помощи

гидравлической системы питания привода подвески, последняя устанавливается в максимально высокое положение под определенным углом. После этого включается привод питающего транспортера, плоды с которого попадают на распределительную «горку». Вследствие встречного движения относительно движения плодов ленты этого транспортера, примеси перемещаются на отражатель, а затем за пределы машины. Сами же плоды снижают свою скорость за счет соударения об эластичный фартук и перемещаются в тару, а также происходит накопление их перед ним. Фартук, осуществляющий колебательные движения, контактирует с горкой плодов [1, 2, 7, 9]. После этого происходит срабатывание переливного клапана и за счет гидравлической системы и системы рычагов происходит опускание подвески с контейнером. Таким образом, данная система позволяет очистному транспортёру всегда находиться в оптимальных допустимых пределах высоты падения плодов, что снижает повреждаемость плодов.

Данное техническое решение увеличивает производительность укладки и очистки плодовой продукции в контейнеры за счет механизации данной операции и качество снимаемых плодов, вследствие снижения повреждаемости плодов за счет оптимальной высоты падения плодов в тару.



1 - несущий транспортер; 2 - разделительный транспортер; 3 - эластичный фартук; 4 - подвеска контейнера; 5 - привод поворота в виде гидроцилиндра; 6 – рычаг; 7 – кронштейны; 8, 9 – рычаги; 10 – пружина; 11 – кривошип; 12 – шатун; 13 - переливной кран; 14, 15, 16, 17 – трубопроводы; 18 - масляный бак; 19 - рычаг четырехзвенного механизма; 20 - гибкий трос; 21 – оболочка; 22 - кронштейн рамы.

Рисунок 1 – Устройство для очистки от примесей и укладки плодов в тару

Дальнейшим этапом совершенствования данного устройства является разработка на базе ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ цифровой модели [4,5] с целью более глубокого анализа конструкции и выбора оптимальных решений для ее изготовления [6, 10].

Список литературы:

1. 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
2. Варламов Г.П. Механизация уборки и товарной обработки фруктов/ Варламов Г.П., Четвертаков А.В. – М.: Колос, 1984. – 287 с.

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

4. Устройство для очистки от примесей и укладки плодов в тару [Текст]: пат. 2290780 Рос. Федерация : МПК А01D46/00; А01D46/24; А01D46/26

5. 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.

6. Интеллектуальная система управления процессами ирригации и фертигации в интенсивном садоводстве / И.А. Елизаров, В.Н. Назаров, А.А. Третьяков, А.И. Завражнов // В сб.: Импортозамещающие 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

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

UDC 631/635; 66-933.4

**IMPROVEMENT OF THE DEVICE FOR PLACING FRUITS IN
CONTAINERS WHILE CLEANING THEM FROM IMPURITIES**

Khatuntsev Vladimir Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Vladimir_khat@mail.ru

Manaenkov Konstantin Alekseevich

Doctor of Technical Sciences, Professor

kmanaenkov@yandex.ru

Kuznetsov Pavel Nikolaevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

pank-77@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. This article discusses issues related to the mechanization of fruit harvesting from trees with a decrease in the mechanical damage rate. The analysis of existing technical solutions for transportation of fruit packing in containers with simultaneous cleaning of impurities is given, their disadvantages are considered and the design of a technical device for mechanized stacking with simultaneous cleaning of fruit impurities with a minimum indicator of mechanical damage to fruit products is proposed.

Key words: Harvesting and transportation of fruit, laying the fruit, mechanization, damaging.