

УДК 631.356:4

Шило И.Н.¹, доктор технических наук, профессор;
Романюк Н.Н.¹, кандидат технических наук, доцент;
Агейчик В.А.¹, кандидат технических наук, доцент;
Лакутя С.М.¹, студент;

Эвиев В.А.², доктор технических наук, профессор
¹УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь,

²Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова,
г. Элиста, Российская Федерация

ОРИГИНАЛЬНЫЙ ВЫКАПЫВАЮЩИЙ РАБОЧИЙ ОРГАН КОРНЕКЛУБНЕУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

***Аннотация.** Предложено оригинальное устройство выкапывающего рабочего органа корнеклубнеуборочной машины, использование которого позволит улучшить качество выполнения технологического процесса выкопки и повысить надежность в работе.*

Одной из основных причин потерь и повреждений корнеклубнеплодов в период уборки современными машинами является несовершенство выкапывающих рабочих органов, что показывают результаты их проверки в различных условиях уборки. При этом потери корнеплодов сахарной свеклы достигают 13%, а повреждения – более 40%, что значительно превышает пределы, установленные агротехническими требованиями [1].

Поэтому задача разработки конструкции выкапывающих рабочих органов корнеклубнеуборочных машин является весьма актуальной.

Проведенный патентный поиск показывает, что известен выкапывающий рабочий орган корнеклубнеуборочной машины [2], который может успешно работать лишь на легких песчаных или торфяных почвах, на которых закрепленные на эластичной обечайке пальцы смогут выполнять свои функции, не разрушая ее вследствие чрезмерного сопротивления почвы. Так как пальцы выполнены в виде обращенных наружу вершинами конусов, то они не могут обеспечить, даже при близком расположении друг к другу при минимальном размере крепящих их скоб и заклепок, удержание при схождении пальцев небольших размеров стандартных корнеклуб-

неплодов, так как способствующие этому комки почвы в этих условиях будут сами быстро разрушаться и осыпаться вниз.

Известно [3], что резинотехнические изделия при их резких перегибах быстро теряют свою прочность и разрушаются. Для сохранения их прочностных свойств в напряженном состоянии необходимо соблюдать определенные соотношения между толщиной резинотехнических деталей и кривизной их изгибов. Поэтому в месте контакта гибкой обоймы с кромками больших оснований конусов, незащищенной также от внешнего воздействия со стороны находящихся в почве твердых и острых элементов, произойдет быстрое разрушение конструкции выкапывающего рабочего органа.

В БГАТУ разработана оригинальная конструкция выкапывающего рабочего органа корнеклубнеуборочной машины [4] (рисунок 1: а – схема выкапывающего органа; б – разрез А-А; в – разрез В-В), содержащего установленное в подшипниковых опорах колесо 1, имеющее пару усеченных конусов, обращенных один к одному меньшими основаниями, и расположенный между ними цилиндр. Кромки больших оснований конусов колеса 1 переходят в отбортовки 2 в виде боковых поверхностей усеченных конусов с плавно уменьшающимися вдвое углами, при образующих конусные поверхности вершинах. К отбортовкам 2 крепится с помощью винтов 3 и планок 4 гибкая резиновая обойма 5, которую охватывают замкнутая эластичная обечайка 6 с закрепленными на ней посредством пластин 7 и заклепок 8 расширяющимися и уменьшающимися по толщине к периферии решетчатыми ножами 9 и механизм сведения решетчатых ножей 9 в рабочей зоне, выполненный в виде ленты 10 с установленными в подшипниковых опорах обводными шкивами 11, огибающей замкнутую эластичную обечайку 6. К большим основаниям конусов колеса 1 крепятся охватывающие отбортовки 2, состоящие из двух стыкующихся по диаметру половин ободы 12 с направленными внутрь колеса выпуклыми поверхностями, содержащие внутренние ребра жесткости 13 с расположенными между ними с внешней стороны окнами 14, с закрепленными на внешних сторонах ободов ножами 15 в виде колец с окнами, совпадающими с окнами ободов 12. Выкапанные корнеклубнеплоды попадают на транспортер 16.

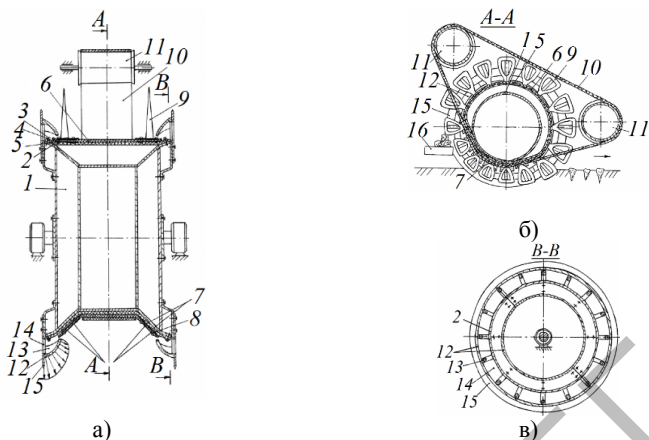


Рисунок 1 – Выкапывающий рабочий орган корнеклубнеуборочной машины

Выкапывающий рабочий орган работает следующим образом.

При перекатывании колеса 1 по грядке ножи 15 в виде колец с окнами перерезают стелющуюся по сторонам ботву и сорную траву. При этом решетчатые ножи 9 при встрече с поверхностью почвы под действием силы тяжести колеса и рамы машины внедряются в почву. Одновременно в почву внедряются ободы 12, деформируя и сдвигая ее в сторону решетчатых ножей 9. Под действием деформирующей замкнутую эластичную обечайку 6 ленты 10 и деформирующего воздействия на почву ободов 12 решетчатые ножи 9 совершают в почве поворот в сторону выкапывающего рядка.

Почвенный пласт, заключенный между решетчатыми ножами 9, при дальнейшем повороте колеса 1 и замкнутой эластичной обечайки 6 просеивается между решетчатыми ножами 9 и сквозь их решетки. Корнеклубнеплоды поднимаются решетчатыми ножами 9 на необходимую высоту и по мере возврата пальцев в первоначальное положение под действием силы тяжести, отжимной плоской ленты 10 и гибкой резиновой ободья 5 выбрасываются на транспортер 16. Гибкая резиновая ободья 5 возвращает решетчатые ножи 9 в первоначальное положение и удерживает их в плоскости вращения колеса 1. При этом амплитуды изгиба в месте крепления к отбортовкам 2 гибкой резиновой ободья 5 уменьшаются в два раза, вследствие уменьшения в два раза угла при образующих конусные поверхности вершинах, по сравнению с усеченными конусами колеса 1. Согласно закономерностям кривой усталости Велера [5], уменьшение ампли-

туды (а, следовательно, и напряжения) изгиба конструкционных материалов приводит к увеличению их долговечности в 5...10 раз. Ободы 12 защищают наиболее напряженные и уязвимые с точки зрения последствий повреждений участки гибкой резиновой ободы 5 от прямого воздействия содержащихся в почве режущих и колющих предметов, что также существенно увеличивает надежность работы рабочего органа. Деформирующую почву воздействие ободов 12 существенно снижает рабочее напряжение в резиновых деталях устройства, увеличивая его надежность. Совпадающие окна 14 на внешних сторонах ободов 12, ножах 15 исключают препятствующее возвращению в свое первоначальное положение краям замкнутой эластичной обечайки 6 забивание зазоров между ободами 12 и замкнутой эластичной обечайкой 6 почвой, причем, поскольку рабочий орган предназначен для работы на легких сыпучих почвах, при распрямлении замкнутой эластичной обечайки 6 и, в первую очередь, под собственным весом, почва при выглублении колеса 1 будет вытекать из окон 14. Для удобства монтажа ободы 12 выполнены состоящими из двух стыкующихся по диаметру половин.

Список использованной литературы

1. Семькин, В.А. Обоснование конструктивно-режимных параметров комбинированного выкапывающего рабочего органа свеклоуборочных машин : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.20.01 / В.А. Семькин, Белгородская с.-х. акад. – Белгород, 1998. – 19 с.
2. А.с. СССР 1237110, МПК А 01D 19/02, 25/04, 1986.
3. Иванов, М.Н. Детали машин / М.Н. Иванов. – М.: Высш. шк., 1984. – С. 225–226.
4. Патент РБ № 12316 С1, МПК А 01D 19/02, А 01D 25/04 // Бюл. №4. – 2009
5. Скойбеда, А.Т. Детали машин и основы конструирования / А.Т. Скойбеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик. – Минск: Высш. шк., 2000. – С. 49–51.

Abstract. The original device of digging working tool for root tuber harvesters is offered. Its use will allow to improve the quality of the technological digging process and to increase operation reliability.