

Романюк Н.Н.¹, кандидат технических наук, доцент;

Агейчик В.А.¹, кандидат технических наук, доцент ;

Еднач В.Н.¹, кандидат технических наук, доцент;

Кокиева Г.Е.², доктор технических наук, профессор;

Тихонов А.А.³, кандидат технических наук, доцент

¹ Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

² ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
им. В.Р. Филиппова», г. Улан-Удэ, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический
университет им. Л.Я.Флорентьева», г. Нижний Новгород, Российская Федерация

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ОРИГИНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ ОЧИСТИТЕЛЯ КОРНЕПЛОДОВ ОТ ПОЧВЫ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы очистки корнеплодов от загрязнений. Предложена оригинальная конструкция очистителя корнеплодов от почвы, использование которого позволит повысить надежность его работы и качество очистки.

Abstract. The article examines the removal of soil from root vegetables. A unique design for a root vegetable soil remover is proposed, which will improve its reliability and cleaning quality.

Ключевые слова: корнеплоды, очиститель, почва, надежность работы, качество очистки.

Key words: root vegetables, cleaner, soil, reliability of operation, cleaning quality.

Очистка корнеклубнеплодов от загрязнений является одной из самых трудоёмких операций перед скармливанием животным: согласно зоотехническим требованиям остаточная загрязнённость корнеклубнеплодов после очистки не должна превышать 3% по массе. Практически загрязнённость корнеклубнеплодов после уборки комбайнами всегда выше 8-9% и может достигать 20% и более. Анализ традиционной технологии показывает, что затраты энергии и труда на возделывание корнеклубнеплодов составляют 24,3% энергии и 23,8% труда, уборку – 46,9% и 41,3% и подготовку к скармливанию – 28,8% и 34,9%. Отсюда следует, что при совершенствовании технологий и технических средств наибольшего внимания заслуживают уборка и очистка корнеклубнеплодов от примесей [1-6].

Целью исследований является разработка конструкции очистителя корнеплодов от почвы, использование которого позволит повысить надежность его работы и качество очистки.

Проведенный патентный поиск показывает, что известен валец шнекового очистителя клубней картофеля от почвы [7], содержащий закрепленный на валу цилиндрический корпус с охватывающей его винтовой навивкой, на корпусе закреплена втулка с равномерно расположенными по

ее окружности плоскими лопастями, образующими изолированные друг от друга полости, а винтовая навивка установлена с натягом по их концам. Вальцы выполнены с возможностью вращения в одном направлении посредством связанных между собой звездочек.

Известен очиститель корнеплодов от почвы [8], содержащий установленные на раме с возможностью вращения в одном направлении связанные между собой звездочками вальцы, которые выполнены в виде валов с установленными на них цилиндрическими корпусами, при этом диаметр цилиндрических корпусов вальцов выполнен большим, чем средний радиус очищаемых корнеплодов, валы вальцов установлены на равном расстоянии друг от друга с возможностью регулировки их положения по высоте, звездочки четных и нечетных вальцов установлены снаружи рамы с разных ее сторон с возможностью вращения четных и нечетных вальцов с разной частотой, причем поверхности четных и нечетных вальцов выполнены из материалов с различными коэффициентами трения, а у нечетных либо четных вальцов цилиндрические корпуса установлены на валах эксцентрично.

Недостатками известных устройств являются низкое качество очистки корнеплодов от почвы и не надежная работа очистителя.

На рисунке 1 представлена оригинальная конструкция очистителя корнеплодов от почвы [9], который включает установленные на раме 1 с возможностью вращения четные 2 и нечетные 3, считая по направлению движения корнеплодов по поверхности устройства (показано стрелкой), вальцы цилиндрической формы. На четных 2 и нечетных 3 вальцах, выполненных в виде валов, установлен цилиндрический корпус, диаметр которого выполнен большим, чем средний радиус очищаемых корнеплодов. Четные 2 и нечетные 3 вальцы связаны между собой звездочками 4 через цепь 5. Звездочки четных 2 и нечетных 3 вальцов установлены снаружи рамы 1 с разных ее сторон с возможностью вращения нечетных 3 вальцов с большей частотой вращения от привода 6, чем частота вращения четных 2 вальцов от этого привода 6. Для обеспечения возможности вращения звездочек четных 2 и нечетных вальцов 3 с разной частотой, привод 6 снабжен валом 7 с установленными на его противоположных концах звездочками 8 и 9 с большим у последней числом зубьев. Поверхности вальцов 2 выполнены из материала с меньшим коэффициентом трения, чем поверхность вальцов 3. Четные 2 вальцы выполнены с винтовыми выступами с последовательно чередующимися друг за другом левым 10 и правым 11 направлением навивки из ремня клиноременной передачи и крепятся к поверхности четных 2 вальцов с помощью винтов 12. Расстояние между соседними витками, измеренное вдоль оси четных 2 вальцов (шаг навивки), винтовых выступов 10 и 11 равен половине среднего диаметра очищаемых корнеплодов. По бокам очистителя на раме 1 закреплены борта 13 высотой, равной среднему диаметру корнеплодов.

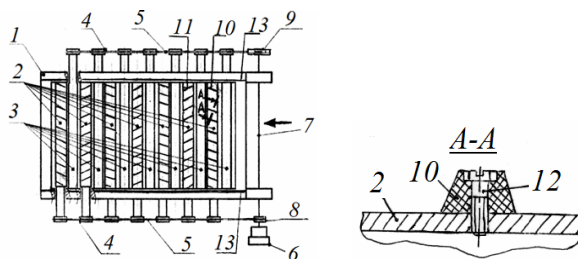


Рисунок 1 – Очиститель корнеплодов от почвы

Очиститель корнеплодов от почвы работает следующим образом.

Включают привод 6, который через вал 7 передает крутящий момент на звездочки 8 и 9, которые, в свою очередь, приводят во вращение звездочки 4 на нечетных 3 и четных вальцах 2 с разной частотой. Затем подают неочищенные от почвы корнеплоды на вальцы. Взаимодействуя с вращающейся поверхностью четных 2 и нечетных 3 вальцов, корнеплоды поступательно движутся в направлении вращения четных 2 и нечетных 3 вальцов (показано стрелкой), диаметр цилиндрических корпусов которых выполнен большим, чем средний радиус очищаемых корнеплодов для обеспечения большей поверхности контакта загрязненных корнеплодов с вальцами. Передвигаясь по вальцам 2 и 3 корнеплоды, контактируют с цилиндрическими корпусами либо на четных 2, либо на нечетных 3 вальцах, которые вращаются с различной частотой. Одновременно винтовые эластичные выступы левой 10 и правой 11 наливки вращающихся с меньшей частотой четных 2 вальцов вдвигают корнеплоды последовательно и поочередно влево и вправо, что создает условия проскальзывания поверхности нечетных 3 вальцов с большим коэффициентом трения по корнеплодам и одновременного очищения их от загрязнений. Различные коэффициенты трения поверхностей четных 2 и нечетных 3 вальцов позволяют более эффективно очищать корнеплоды от почвы, которая удаляется в зазоры между этими вальцами. Очищенные корнеплоды в зависимости от степени загрязнения и назначения в дальнейшем поступают с очистителя либо на мойку, либо на дальнейшую сортировку и доработку. Винтовые выступы 10 и 11, а также различные коэффициенты трения поверхностей вальцов 2 и 3 позволяют повысить оборачиваемость корнеплодов вокруг своей оси при их движении по этим вальцам без повреждений и травмирования. Тем самым увеличивается поверхность контакта очищаемого продукта с поверхностью вальцов, а также интенсивность отделения частиц загрязнений от корнеплодов, благодаря чему улучшается качество очистки корнеплодов от почвы. Борты 13 удерживают корнеплоды на поверхности очистителя.

Предложенная оригинальная конструкция очистителя корнеплодов от почвы позволит повысить надежность его работы и качество очистки.

Список использованной литературы

1. Карпов, В.В. Построение номограммы для определения параметров гофро-дискового очистителя корнеклубнеплодов / В.В. Карпов. – Вестник Алтайского гос. аграр. ун-та. – 2014. – Вып. 1 (111). – С.91–93.
2. Юхин, Г.П. Совершенствование технологий и технических средств заготовки и подготовки к скармливанию кормовых корнеплодов : дис. ... доктора техн. наук : 05.20.01 / Г.П. Юхин. – Оренбург, 2006. – 347л.
3. Романюк, Н.Н. Анализ рабочих органов машин для очистки корнеклубнеплодов / Н.Н.Романюк, С.Д. Пашковский, С.В. Есипов // Сборник материалов науч.-практ. конф. «Техсервис-2016» / под ред. А.В. Мирановича. – Минск, БГАТУ, 2016. – С. 182–186.
4. Устройство для очистки корнеклубнеплодов от примесей : патент 9356 U РБ, МПК А 01D 33/08 / Н.Н.Романюк [и др.]; заявитель БГАТУ. – № u20120959 ; заявл. 05.11.2012; опубл. 30.08.2013 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 4. – С.186–187.
5. Устройство для очистки корнеклубнеплодов от примесей : патент 9236 U Респ. Беларусь, МПК А 01D 33/08 / Н.Н.Романюк [и др.]; заявитель БГАТУ. – № u20121051; заявл. 28.11.2012; опубл. 30.06.2013 // Афіц. бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 3. – С. 163.
6. К вопросу определения конструкционных параметров машины для очистки корнеклубнеплодов от примесей / Н.Н. Романюк [и др.]. // Тракторы и сельхозмашины. – 2016. – №5. – С. 13–16.
7. А.с. SU №1306508, МПК А01D 33/08, 30.04.87, Бюл. №16.
8. Патент РФ №2705308, МПК А01D 33/08, 06.11.2019, Бюл. №31.
9. Очиститель корнеплодов от почвы: патент 2819247 С1 РФ, МПК А01D 33/08 / Г.Е.Кокиева (RU), Н.Н.Романюк (BY), В.А.Агейчик (BY) [и др.]; заявитель Бурятская гос. сельхоз. академия им. В.Р.Филиппова (RU).– № 2023110816; заявл. 25.04.2023 ; опубл. 15.05.2024 // Федеральная служба по интеллектуальной собственности. – 2024. Бюл. №14.

Summary. The proposed original design of the root crop soil cleaner will improve the reliability of its operation and the quality of cleaning.

УДК: 631.359:62-52

Филиппов Р.А., кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник,
ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»,
г. Москва, Российская Федерация

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЯГОДОУБОРОЧНЫХ РОБОТОВ

Аннотация. Уборка урожая ягодных культур, таких как малина и земляника садовая, остаётся одной из самых трудоёмких операций в сельском хозяйстве, и рост цен на ручной труд стимулирует активные разработки в области автоматизации. В статье проведён анализ современного технического состояния роботизированных систем для уборки садовой земляники и малины, рассмотрены