

12. Романюк, Н. Н. Исследование скорости перемещения сортируемого материала по калибрующей поверхности [Электронный ресурс] = Investigation of the speed of movement of the sorted material on the calibration surface / Н. Н. Романюк, В. Н. Еднач, М. Б. Гарба // Наука и образование. – 2021. – Т. 4. – N 4.

13. Хартанович, А. М. К вопросу повышения качества очистки вороха корнеплодов от остатков почвы и ботвы / А. М. Хартанович, К. В. Гильдюк ; науч. рук. Н. Н. Романюк, В. Н. Еднач // Техсервис-2022 : материалы научно-практической конференции студентов и магистрантов, Минск, 12–13 мая 2022 г. – Минск: БГАТУ, 2022. – С. 190–192.

14. Романюк, Н. Н. Средства механизации для уборки послеуборочной доработки картофеля [Электронный ресурс] = Mechanization tools for harvesting and post-harvesting potatoes / Н. Н. Романюк, В. Н. Еднач, В. Н. Основин // Наука и образование. – 2021. – Т. 4. – N 4.

15. Development of the Design and Justification of the Parameters of the Distribution Head of the Pneumatic Fertilizer Seeder = Разработка конструкции и обоснование параметров распределительной головки пневматической сеялки для внесения удобрений / V. N. Ednach [etc.] // II International Conference on Advances in Materials, Systems and Technologies : AIP Conference Proceedings, 22 June 2022. – 2022. – Vol. 2467. – P. 030009-1-030009-7.

**Summary.** The main cause of damage to potato tubers may not be the force of pressure from the tuber on the surface and the degree of its deformation, but the effective contact area. Contact stress  $\sigma$  is inversely proportional to the peel thickness  $h$  under constant load. Increasing the peel thickness by 50 % reduces the stress by 33 %. So, under the same conditions, to maintain the strength of the peel, the effective contact area should be more than 245 mm<sup>2</sup>.

УДК 631 158

**Еднач В.Н.**, кандидат технических наук, доцент;  
**Романюк Н.Н.**, кандидат технических наук, доцент;  
**Агейчик В.А.**, кандидат технических наук, доцент;  
**Стрига М.В.**, студент

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

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ ОЧИСТКИ КАРТОФЕЛЯ НА КОМБАЙНАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГУЛИРУЕМОЙ СПИРАЛЬНОЙ ВАЛЬЦОВОЙ СИСТЕМЫ**

**Аннотация.** В статье рассматривается конструкция очистителя клубней картофеля на картофелеуборочном комбайне, использование которой позволит повысить качество очистки картофеля от остатков почвы и ботвы.

**Abstract.** The article discusses the design of a potato tuber cleaner on a potato harvester, the use of which will improve the quality of potato cleaning from soil residues and tops.

**Ключевые слова:** картофель, почва, ботва, ворох, очистка.

**Key words:** potatoes, soil, tops, heaps, cleaning.

Учитывая напряженность с трудовыми ресурсами в сельскохозяйственном секторе, многие товаропроизводители сельхозпродукции выбирают наиболее рентабельные и наименее трудозатратные культуры. Это привело к снижению площадей возделывания картофеля.

Рассматривая технологию возделывания картофеля необходимо отметить, что самым энергозатратным этапом при его возделывании является уборка. Способы уборки картофеля, выбирают с учетом условий его возделывания, сорта и целевого назначения. Также учитывают жесткие временные рамки, обусловленные сроком созревания и температурным режимом. На данный момент производители сельскохозяйственной техники предоставляют широкую линейку картофелеуборочных комбайнов, однако применяемые на их базе устройства для очистки клубней от почвенных и растительных примесей существенно снижают общую производительность машин.

Таким образом, разработка устройств для очистки клубней картофеля от примесей применяемая на мобильных машинах является актуальной задачей.

Для решения этой задачи нами проанализированы существующие устройства, позволяющие отделять растительные и почвенные примеси на картофелеуборочной технике. Наибольшее применение получили, скатные игольчатые транспортеры, которые применяют как зарубежные, так и отечественные производители техники (комбайны производства ОАО «Гомсельмаш», Asa Lift и GRIMME). Эффективное применение данных устройств возможно при низкой влажности вороха и сухих погодных условий. Зачастую уборку осуществляют в осенний период, обусловленный дождями и существенными колебаниями температур.

Для решения поставленной задачи прилагается использовать оригинальную конструкцию устройства для очистки клубней картофеля и прочих убираемых корнеплодов от почвенных примесей (рисунок 1).

Предлагаемая конструкция очистителя клубней от почвы включает установленные на раме 1 с возможностью вращения в одном направлении вальцы 2, выполненные в виде спиралей с равным шагом наливки. Вальцы 2 приводятся во вращение цепью 3 через звездочки 4 и 5. Звездочки четных 4 вальцов и звездочки нечетных 5 вальцов установлены снаружи рамы 1 с разных ее сторон с возможностью вращения четных и нечетных вальцов в одном направлении с разной частотой. Рама 1 выполнена раздвижной с возможностями изменения ее ширины с помощью регулировочных устройств 6 и фиксации в требуемом положении, например, болтами, вставляемыми в отверстия 7.

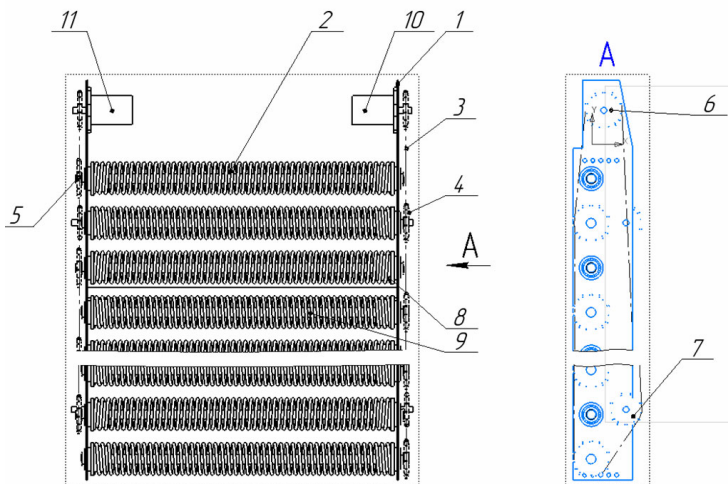


Рисунок 1 – Очиститель клубней и корнеплодов

Концы спиралей валцов 2 жестко закреплены на втулках 8, которые установлены симметрично внутри рамы 1 с разных ее сторон. Звездочки четных 4 и нечетных 5 валцов 2 установлены на валах 9, на концах которых соосно установлены втулки 8. Звездочки четных 4 и нечетных 5 валцов 2 через цепь 3 связаны с установленными на раме 1 отдельными приводами 10 и 11 с независимой друг от друга регулируемой частотой вращения. Направление навивки спиралей нечетных и четных валцов 2 выполнено в противоположные стороны. Все валцы выполнены в виде двух одинаковых спиралей с равным шагом навивки, концы которых жестко закреплены диаметрально противоположно симметрично оси вращения на втулках со смещением витков спиралей по фазе навивки относительно друг друга на 180°.

Очиститель клубней от почвы работает следующим образом. Включают приводы 10 и 11 валцов 2, обеспечивая разную частоту их вращения в одном направлении. Возможность обеспечения независимой друг от друга регулируемой частоты вращения приводов 10 и 11 четных и нечетных валцов 2 обеспечивается, например, применением асинхронных электродвигателей с преобразователями частоты питающего тока. Крутящий момент от приводов 10 и 11 передается на звездочки 4 и 5, которые через валы 9 вращают соосно установленные на них симметрично внутри рамы 1 с разных ее сторон втулки 8. Вместе со втулками 8 начинают вращаться выполненные в виде спиралей с равным шагом навивки валцы 2, так как концы спиралей жестко закреплены на втулках 8. Затем подают неочи-

щенные от почвы корнеплоды на вальцы 2. Взаимодействуя с вращающейся поверхностью вальцов 2, корнеплоды движутся поступательно в направлении их вращения. При своем перемещении корнеплоды контактируют с четными и нечетными вальцами 2, вращающимися с различной частотой, в результате одновременно с поступательным движением корнеплоды получают вращательное движение с проскальзыванием по поверхности вальцов 2.

Так как направление навивки нечетных и четных вальцов 2 выполнено в противоположные стороны, то дополнительно корнеплоды при своем вращении и движении вперед смещаются на каждом соседнем вальце 2 влево или вправо в зависимости от направления навивки спирали. За счет того, что вальцы 2 выполнены в виде двух одинаковых спиралей с равным шагом навивки, концы которых жестко закреплены диаметрально противоположно симметрично оси вращения на втулках со смещением витков спиралей по фазе навивки относительно друг друга на 180°, то угол подъема спиралей и их наклона к своим осям в два раза больше по сравнению с прототипом и, следовательно, отмеченное их воздействие на корнеплоды влево или вправо в предлагаемом устройстве является значительно более существенным и значимым с точки зрения их очистки от почвы. Это ведет к увеличению оборачиваемости клубней как вокруг своей вертикальной, так и горизонтальной осей и, соответственно, возрастает площадь их контакта с поверхностью вальцов 2, благодаря чему улучшается процесс отделения почвы от клубней. Отделившаяся от клубней почва удаляется в зазоры между вальцами 2, а также в промежутки между витками спиралей. При большей степени загрязнения клубней, не меняя частоту вращения одного из приводов, увеличивают частоту вращения другого привода. В результате разность линейных скоростей точек поверхностей четных и нечетных вальцов 2 увеличивается, ускоряя оборачиваемость клубней вокруг своих осей за единицу времени, следовательно, улучшая качество их очистки от загрязнений. При меньшей степени загрязнения клубней увеличивают частоту вращения обоих приводов 10 и 11, не меняя разность частот вращения между ними. В результате повышается пропускная способность устройства при сохранении требуемого качества очистки клубней. При изменении вида клубней, корнеплодов или типа загрязняющей почвы (супесчаная, суглинистая и т.д.) подбирают конкретный технологический режим очистки, кроме повышения или понижения частоты вращения приводов 10 и 11 вальцов 2 и изменения разности частот вращения между ними, также изменяя и ширину рамы 1 с помощью регулировочных устройств 6. Затем раму фиксируют в требуемом положении болтами, вставляемыми в отверстия 7. При изменении ширины рамы 1 вследствие жесткого закрепления на втулках 8 спирали

вальцов 2 растягиваются или сжимаются, что вызывает соответственно равномерное увеличение или уменьшение расстояний между их витками. Это позволяет подобрать соответствующий режим очистки с учетом вида клубней или корнеплодов, их размеров, степени загрязнения, гранулометрического состава загрязнений и типа загрязняющей корнеплоды почвы, тем самым улучшить качество их очистки.

Следовательно, выполнение рамы 1 раздвижной с возможностями изменения ее ширины и фиксации в требуемом положении, вальцов 2 - в виде спиралей, концы которых закреплены на втулках 8, установленных симметрично внутри рамы 1 с разных ее сторон, установка звездочек четных 4 и нечетных 5 вальцов на валах 9, соосная установка на концах валов 9 втулок 8, связывание звездочек четных 4 и нечетных 5 вальцов через цепь 3 с установленными на раме 1 отдельными приводами 10 и 11 с независимой друг от друга регулируемой частотой вращения, а также выполнение направления навивки нечетных 5 и четных 4 вальцов в противоположные стороны повышает качество очистки клубней от почвы.

#### Список использованной литературы

1. Патент RU 124272, МПК E04H 1/00 (2006.01). Крупнопанельное здание : № 2012106058/03 : заявлено 20.02.2012 : опубл. 20.01.2013./ Тихомиров Б.И., Коршунов А.Н. ; заявитель ЗАО "Казанский Гипрониавиапром", Коршунов А.Н. – URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2511327C2\\_20140410](https://yandex.ru/patents/doc/RU2511327C2_20140410).
2. Еднач, В. Н. Повышение качества калибрования картофеля поверхностью с изменяющейся скоростью вращения роликов : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Еднач Валерий Николаевич; БГАТУ. – Минск, 2018 – 145 л.
3. Оригинальное устройство для сортировки клубнеплодов / В. Н. Еднач [и др.] // Инновации природообустройства и защиты окружающей среды : I Национальная научно-практическая конференция с международным участием. – Саратов : КУБиК, 2019. – С. 507–511.
4. Еднач, В. Н. Расчет технических параметров роликового калибратора / В. Н. Еднач, Д. Н. Бондаренко, Ю. М. Урамовский // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 8–9 июня 2016 г. – Минск : БГАТУ, 2016. – С. 87–90.
5. Романюк, Н. Н. Средства механизации для уборки послеуборочной доработки картофеля / Н. Н. Романюк, В. Н. Еднач, В. Н. Основин // Наука и образование. – 2021. – Т. 4. – N 4.
6. К вопросу определения рабочих параметров роликовых сортировальных поверхностей / Ю. М. Урамовский [и др.] // Агропанорама. – 2013. – N 3. – С. 6–8.
7. Романюк, Н.Н. Влияние формы клубней картофеля на качество разделения на фракции рабочими органами картофелесортировальных машин / Н.Н. Романюк, В.Н. Еднач, С.А.Войнаш // Тракторы и сельхозмашины. – 2020. – №4 – С. 35–44.
8. Романюк, Н. Н. Средства механизации для уборки послеуборочной доработки картофеля /Н. Н. Романюк, В. Н. Еднач, В. Н. Основин // Электронный журнал «Наука и Образование», Международная научно-практ. конф. «Инновационные

технологии в АПК», посв. 90-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, доктора с.-х. наук, профессора Скрипникова Ю.Г. – 2021. – Том 4. – №4.

9. Романюк, Н. Н. Средства механизации для уборки послеуборочной доработки картофеля [Электронный ресурс] = Mechanization tools for harvesting and post-harvesting potatoes / Н. Н. Романюк, В. Н. Еднач, В. Н. Основин // Наука и образование. – 2021. – Т. 4. – N 4.

10. Хартанович, А. М. К вопросу повышения качества очистки вороха корнеплодов от остатков почвы и ботвы / А. М. Хартанович, К. В. Гильдюк ; науч. рук. Н. Н. Романюк, В. Н. Еднач // Техсервис-2022 : материалы научно-практической конференции студентов и магистрантов, Минск, 12–13 мая 2022 г. – Минск: БГАТУ, 2022. – С. 190–192.

11. Development of the Design and Justification of the Parameters of the Distribution Head of the Pneumatic Fertilizer Seeder = Разработка конструкции и обоснование параметров распределительной головки пневматической сеялки для внесения удобрений / V. N. Ednach [etc.] // II International Conference on Advances in Materials, Systems and Technologies : AIP Conference Proceedings, 22 June 2022. – 2022. – Vol. 2467. – P. 030009-1-030009-7.

12. Романюк, Н. Н. Исследование скорости перемещения сортируемого материала по калибрующей поверхности [Электронный ресурс] = Investigation of the speed of movement of the sorted material on the calibration surface / Н. Н. Романюк, В. Н. Еднач, М. Б. Гарба // Наука и образование. – 2021. – Т. 4. – N 4.

УДК 636.083

**Жилич Е.Л.,** заведующий лабораторией;  
**Никончук В.В.;** Бернацкая Д.В.

*РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь*

## **КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ С СИСТЕМОЙ ФОРМИРОВАНИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ МИКРОКЛИМАТА НА МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ ФЕРМАХ И КОМПЛЕКСАХ**

**Аннотация.** Рациональные параметры микроклимата в помещениях для содержания КРС напрямую влияют на продуктивность животных. Приведена схема комплекта оборудования с системой формирования и поддержания микроклимата для молочно-товарной фермы на 400 голов, с возможностью реализации оптимального температурно-влажностного режима посредством капельного либо мелкодисперсионного охлаждения (тумана).

**Abstract.** Rational parameters of the microclimate in the premises for keeping cattle directly affect the productivity of animals. A diagram of a set of equipment with a system for forming and maintaining a microclimate for a dairy farm with 400 heads is presented, with the possibility of implementing an optimal temperature and humidity regime through drip or fine-dispersed cooling (mist).