

9. Панков А.А., Аулин В.В., Черновол М.И. Технические средства процесса высева на основе элементов пневмоники: Монография. – Кировоград: издатель Лысенко В.Ф., 2016. – 242 с.

**Abstract.** The proposed mechatronic system workflow management seeding machines. The module of regulation of seeding rate on the basis of software and hardware platform Arduino is developed. The work of the proposed control system when changing the seeding rate in the seeding system is studied.

УДК 631.362.3:635.21

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

**Еднач В.Н.**, кандидат технических наук;

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

**Лакутя С.М.**, студент

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

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ДЛЯ СОРТИРОВКИ КЛУБНЕПЛОДОВ**

**Аннотация.** *В статье рассматриваются вопросы, связанные с разработкой конструкции технического средства для сортировки картофеля. Предложена оригинальная конструкция устройства для сортировки клубнеплодов, использование которого позволит повысить производительность и качество разделения клубнеплодов картофеля по фракциям.*

Картофель – одна из важнейших и распространенных культур в сельскохозяйственном производстве. Роль картофеля в решении мировой продовольственной проблемы очень велика, поскольку он – продовольственная культура с высокой питательной ценностью и продуктивностью.

Одной из актуальных проблем при производстве картофеля является его качественная послеуборочная доработка. Многочисленными исследованиями установлено, что повреждения клубней картофеля только в результате одной операции сортировки могут дос-

тигать 20 % [1]. Нарушение технологии послеуборочной доработки, особенно сортировки, приводит к существенным потерям товарных и семенных качеств картофеля за счет пересортицы. Поэтому важной задачей повышения эффективности доработки картофеля является как улучшение точности калибрования, так и предотвращение повреждений клубней рабочими органами [2].

Целью исследований является разработка устройства для сортировки клубнеплодов, способного повысить производительность и качество разделения клубнеплодов картофеля по фракциям.

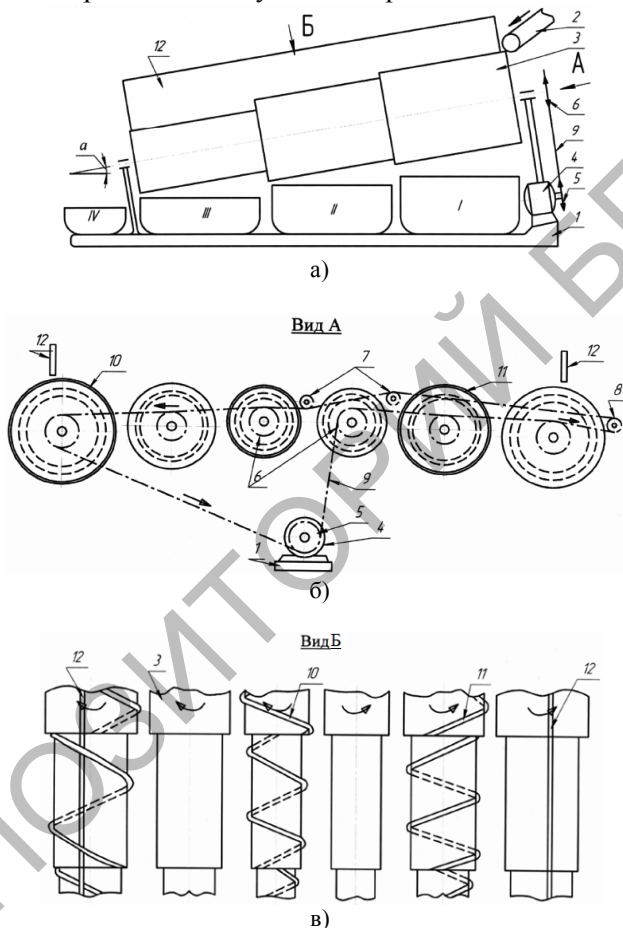
В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработана оригинальная конструкция устройства для сортировки клубнеплодов [3] (рисунок 1).

Устройство для сортировки клубнеплодов содержит раму 1, на которой установлены с возможностью вращения параллельные своими осями друг другу и направлению подачи клубнеплодов, например, картофеля с транспортера 2 ролики 3, наклоненные вниз по направлению подачи на угол  $\alpha$ , меньший угла трения клубнеплодов о ролики 3, которые выполнены с уменьшающимися по направлению подачи клубнеплодов диаметрами секций в соответствии с количеством разделяемых фракций.

Ролики 3 приводятся во вращение с помощью привода в составе закрепленных на раме 1 электромотора 4 с установленной на его валу ведущей звездочкой 5, закрепленных на валах роликов 3 со стороны их больших диаметров ведомых звездочек 6 одинакового размера, направляющих 7 и натяжной 8 звездочек, а также охватывающей их втулочно-роликовой цепи 9, которая относительно этих звездочек установлена таким образом, что относительно центральной продольной оси симметрии, образованной роликами сортировальной поверхности, верхние части роликов имеют одностороннее и противоположное относительно этой оси вращение. Диаметры роликов 3, по мере увеличения их расстояния от центральной продольной оси симметрии сортировальной поверхности, увеличиваются, верхние образующие роликов 3 в каждой секции находятся в одной плоскости, а ролики 3 через один в каждой секции имеют противоположные направлению их вращения навивки 10 и 11 в виде эластичных выступов скругленной формы, исключая защемление и повреждение клубнеплодов, с шагом не менее зазора между поверхностями роликов 3 соответствующей секции. Над крайними роликами в их центральной части по всей длине установлены параллельные осям роликов 3 упругие ограждающие борта 12. Под секциями сортировальной поверхности уста-

новлены по направлению подачи клубнеплодов емкости (транспортеры) для сбора (отвода), соответственно, примесей (I), мелкой фракции (II), средней фракции (III) и, за пределами сортировальной поверхности, – крупной фракции (IV) картофеля.

Устройство работает следующим образом.



а) – общий вид устройства; б) – вид А; в) – вид Б  
Рисунок 1 – Устройство для сортировки клубнеплодов

Клубнеплоды транспортером 2 подаются на сортировальную поверхность, образованную роликами 3, в секции их наибольших диаметров и наименьших зазоров между ними. Поскольку клубнеплоды

на транспортере 2 в сечении, перпендикулярном направлению движения, расположены в соответствии с законами статики и динамики сыпучей среды по форме, близкой к треугольной, то наибольшее их количество поступит на центральные, вращающиеся в разные стороны ролики 3. Здесь клубнеплоды захватываются навивками 9 и 10 в виде эластичных выступов с шагом не менее зазора между поверхностями валцов секции и продвигаются ими вдоль роликов 3. Этому также способствует наклон роликов 3 вниз по направлению подачи, и так как угол их наклона  $\alpha$  меньше угла трения клубнеплодов о ролик 3, то при этом не происходит лавинообразного скатывания клубнеплодов вниз, чему, в свою очередь, также препятствуют навивки 9 и 10.

Одновременно клубнеплоды распределяются по сортировальной поверхности в поперечном направлении согласно направлению вращения роликов 3, при этом наличие более одного слоя клубнеплодов вблизи центральной продольной оси симметрии сортировальной поверхности не препятствует этому движению [3, с. 32–34], а при определенных условиях даже способствует ему. По мере удаления от центральной продольной оси в поперечном направлении клубнеплоды во все возрастающей степени располагаются на сортировальной поверхности в один слой. Так как диаметры роликов 3 в этом направлении возрастают, при постоянной скорости цепи 9 и одинаковых размерах ведущих звездочек окружная скорость контактируемых с клубнеплодами поверхностей роликов 3 также возрастает.

При этом скорость прохождения клубнеплодами роликов 3 в поперечном направлении, в силу уменьшения угла наклона плоскости, касательной к ролику в точке контакта его с клубнеплодом, по которой клубнеплод перемещается в момент преодоления им ролика [1, с. 30–31], также увеличивается.

Таким образом, по мере удаления от центральной продольной оси сортировальной поверхности в поперечном направлении клубнеплоды эффективно преодолевают роликовые поверхности в этом направлении и затем ударяются об упругие ограждающие борта 12. Так как поверхность клубнеплодов имеет сложную форму, и в силу других случайных факторов, отскакивающие от упругих ограждающих бортов 12 клубнеплоды распределяются по сортировальной поверхности с высокой степенью равномерности.

Это способствует эффективной загрузке, высокой производительности устройства и высокой степени качества сортировки

клубнеплодов, так как вышеописанная картина характерна для всех секций сортировки, отделяющих различные по размеру фракции клубнеплодов картофеля.

Список использованных источников

6. Колчин, Н.Н. Машины для сортирования и послеуборочной обработки картофеля / Н.Н. Колчин, В.П. Трусов. – М. : Машиностроение, 1966. – 256с.

7. Еднач, В.Н. Повышение качества калибрования картофеля поверхностью с изменяющейся скоростью вращения роликов: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / В.Н. Еднач; Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – Минск, 2018. – 24 с.

8. Устройство для сортировки плодов: пат. 14557 Респ. Беларусь, МПК А 01D 33/00 / А.Л. Рапинчук, В.Н. Еднач, А.А. Шупилов, В.А. Агейчик; заявитель РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хоз-ва». – № а 20080533; заявл. 30.12.2009; опубл. 30.06.2011 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2011. – № 3. – С. 45–46.

**Abstract.** The article deals with the issues related to the development of the design of technical equipment for sorting potato. The original design of the device to sort tubers, the use of which will improve performance and quality of the separation of potato tubers into fractions.

УДК 631.362.3

**Поздняков В.М.**, кандидат технических наук, доцент;

**Зеленко С.А.**, старший преподаватель

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

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОСЕВНЫХ СВОЙСТВ  
СЕМЯН РАПСА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИННОВАЦИОННОГО  
ВИБРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА**

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований процесса сортирования семян рапса по плотности на разработанном сепараторе вибропневматического принципа действия. Уста-