

УДК 635.135

Бышов Н.В., доктор технических наук;

Борычев С.Н., доктор технических наук;

Лапин Д.А., аспирант;

Костенко М.Ю., доктор технических наук;

Рембалович Г.К., доктор технических наук

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Российская Федерация

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕСТКОСТИ УПРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ ДИСКОВОГО ВОРОШИТЕЛЯ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

***Аннотация.** В статье рассмотрена проблема выбора материала изготовления упругих элементов рассмотренного средства интенсификации сепарации. Рассмотрена методика и результаты исследования жесткости пальцев изготовленных из различных материалов. На основании исследования сделаны выводы о длине эластичной части упругих элементов и наиболее подходящем материале.*

Картофель в России является одной из основных продовольственных культур [1, 3]. На уборку этой культуры приходится до 75% всех трудозатрат и до 60% энергозатрат [2, 4, 8, 9, 10]. Для повышения эффективности процесса уборки картофеля аграриям необходимо применять высокоэффективную технику. Это ставит трудную задачу перед производителями картофелеуборочного оборудования и вынуждает их более тщательным образом подходить к разработке и модернизации картофелеуборочных машин [6, 7].

Для повышения сепарации почвы на элеваторах картофелеуборочных машин применяют ворошители. Рассмотрим процесс воздействия пальцев ворошителя на картофельный ворох на примере разработанного пруткового элеватора представленного на рисунке 1.

Основным элементом, вступающим во взаимодействие с картофельным ворохом, являются пальцы дискового ворошителя. При взаимодействии с картофельным ворохом пальца предложенного устройства должны обеспечивать требуемые технологические параметры. На показатели эффективности сепарации могут влиять

различные показатели внешней среды, такие как состав почвы, влажность и многие другие. Поэтому встает вопрос необходимости проведения исследований на способность элементов к сопротивлению деформации от внешних воздействий.

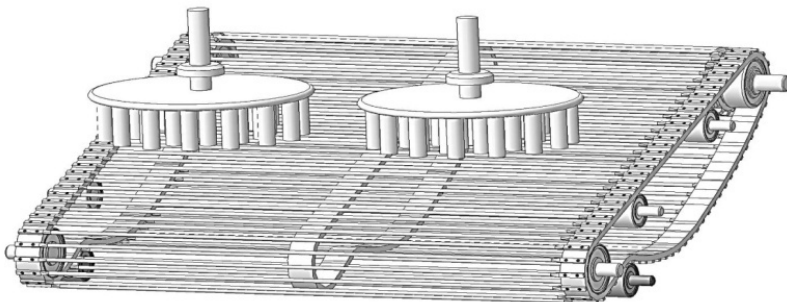


Рисунок 1 – Прутковый элеватор с дисковым ворошителем [5]

Исследования жесткости пальцев пруткового сепаратора с дисковым ворошителем в лабораторных условиях необходимы для оценки жесткости пальцев, изготовленных из различных материалов, и их обоснованного выбора в соответствии с заданными требованиями по уборке картофеля.

Для проведения исследования были предложены пальцы с различными поверхностными слоями - покрытиями:

- из шланга резинового (ГОСТ 18698-79) внутренним диаметром 0,016 м и наружным 0,026 м состоящего из внутреннего резинового слоя (резина марки ИРП-1265), нитяного каркаса (усиления) (полиамидная комплексная нить марки А по ГОСТ 22693-98) с несколькими промежуточными слоями из резины;
- из шланга из поливинилхлорида (ТУ 2247-001-10641390-2015) армированного (нить полиамидная ГОСТ 22693-98) серия Б;
- из шланга из поливинилхлорида (ТУ 2247-001-10641390-2015) армированного (нить полиамидная ГОСТ 22693-98) серия МТ;
- из шланга из поливинилхлорида (ТУ 2247-001-10641390-2015) серия МН;
- из вулканизированной резины (ГОСТ 6467-79) наружным диаметром 0,025 м.

Программа исследований включала в себя:

- определение показателей жесткости пальцев, изготовленных из различных материалов;
- сравнительная оценка полученных результатов.

Исследования проводились на лабораторной установке, представленной на рисунке 2.

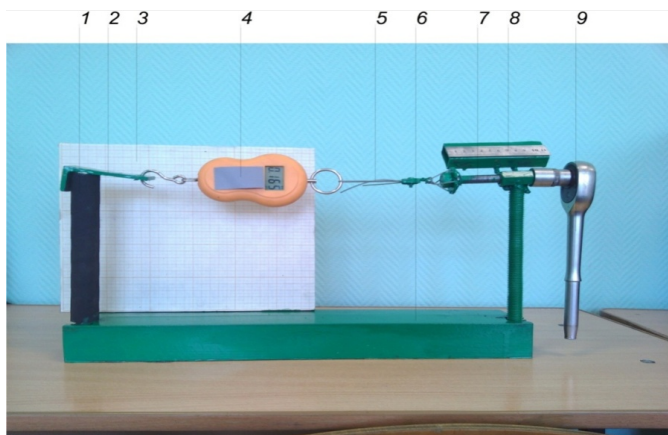


Рисунок 2 – Лабораторная установка для определения жесткости пальцев:

- 1 – палец с упругим покрытием; 2 – захват пальца; 3 – измерительная панель с миллиметровыми делениями; 4 – измерительный динамометр; 5 – металлический трос; 6 – основание; 7 – винт натяжителя; 8 – линейка натяжителя; 9 – рукоятка натяжителя

Лабораторная установка состоит из основания, на которое крепится измерительная панель с миллиметровыми делениями, пальца с упругим покрытием для проведения эксперимента, винта натяжителя для деформации пальца, рукоятки винта натяжителя, захвата пальца, измерительного динамометра в виде весов DAM ELECTRONIC SCALE (50 кг), металлического троса.

Эксперименты проводились по следующей методике: палец устанавливался на основание лабораторной установки. На пальце с металлической сердцевинкой устанавливалось съемное упругое покрытие. Высота пальца менялась с шагом в 10 миллиметров. На пальце крепился захват, связанный с измерительным динамометром в виде весов DAM ELECTRONIC SCALE, с другой стороны которого был закреплен металлический (нерастягивающийся) трос и винт натяжителя. Вращая рукоятку винта натяжителя деформи-

ровали упругое покрытие пальца, и через каждые 5 мм деформации с помощью динамометра проводили измерения силы натяжения до тех пор пока захват не соскочит с пальца. Испытания проводились в трехкратной повторности. На основании полученных данных были построены графические зависимости (рисунок 3 – 7).

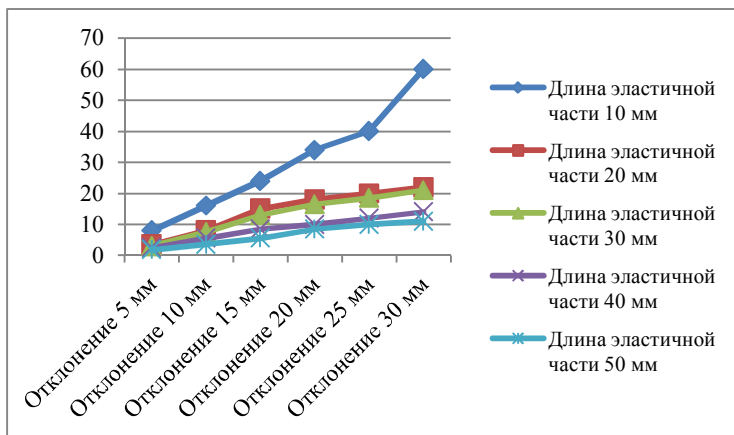


Рисунок 3 – Жесткость шланга резинового состоящий из внутреннего резинового слоя (резина марки ИРП-1265), нитяного каркаса (усиления) (полиамидная комплексная нить марки А по ГОСТ 22693-98) с несколькими промежуточными слоями из резины

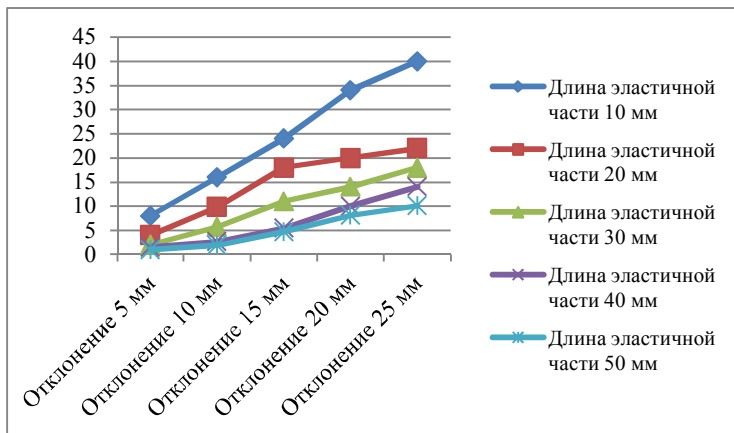


Рисунок 4 – Жесткость шланга из поливинилхлорида (ТУ 2247-001-10641390-2015) армированный (нить полиамидная ГОСТ 22693-98) серия Б

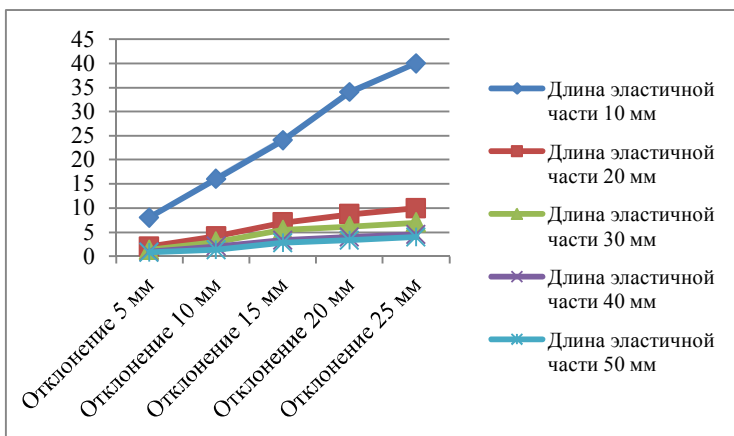


Рисунок 5 – Жесткость шланга из поливинилхлорида (ТУ 2247-001-10641390-2015) серия МН

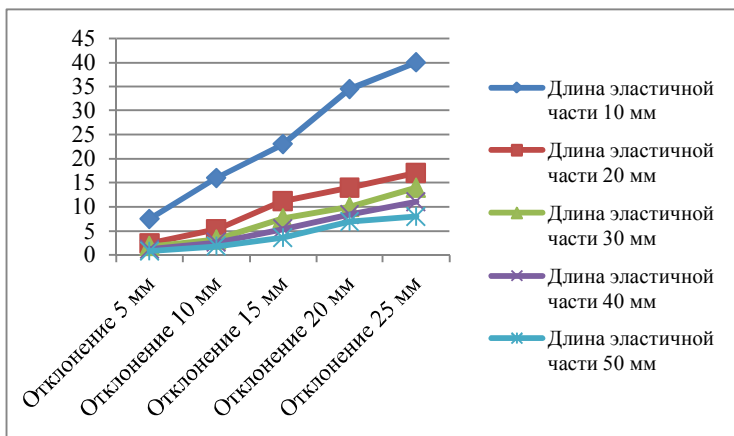


Рисунок 6 – Жесткость шланга из поливинилхлорида (ТУ 2247-001-10641390-2015) армированный (нить полиамидная ГОСТ 22693-98) серия МТ

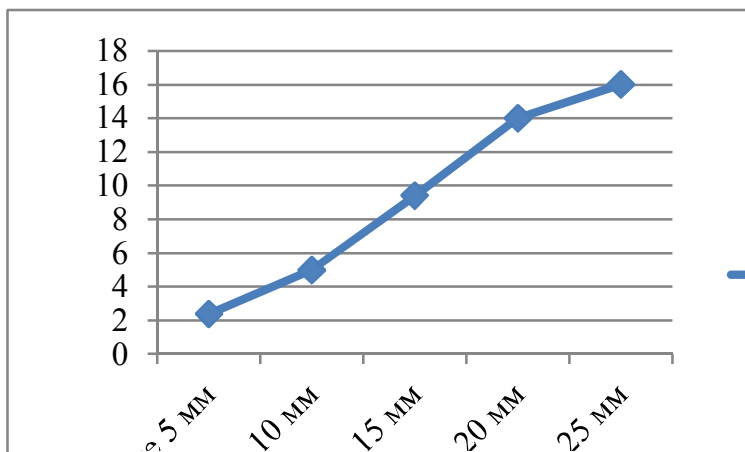


Рисунок 7 – Жесткость пальца из вулканизированной резины (ГОСТ 6467-79)

Анализ жесткости различных покрытий показал высокую изменчивость жесткости от изменения длины эластичной части пальца. Для исключения повреждений клубней картофеля с учетом зазора над полотном элеватора пальцы должны иметь длину эластичной части около 40 мм. В тоже время усилие пальцев не должно повреждать клубни. Повреждения клубней наступают при статическом сжатии с нагрузкой от 40 кг до 70 кг в зависимости от сорта картофеля. На основании анализа графиков жесткости можно сделать вывод, что для изготовления пальцев дискового ворошителя подходят упругие покрытия пальцев, армированные нитями. Наиболее подходящим являются пальцы с покрытием из армированного шланга, состоящего из внутреннего резинового слоя (резина марки ИРП-1265), нитяного каркаса (усиления) (полиамидная комплексная нить марки А по ГОСТ 22693-98) с несколькими промежуточными слоями из резины.

Список использованной литературы

1. Актуальные вопросы совершенствования картофелеуборочной техники / А.А. Симдянкин, М.Ю. Костенко, Г.К. Рембалович и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №10(114). С. 985 – 1000. – IDA [article ID]: 1141510075. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/10/pdf/75.pdf>

2. Сбережение энергозатрат и ресурсов при использовании мобильной техники [Текст] / Бышов Н.В., Борычев С.Н., Успенский И.А. [и др.] // Коллективная монография. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2010. – 186 с.

3. Перспективные направления и технические средства для снижения повреждений клубней при машинной уборке картофеля [Текст] / Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, Г. К. Рембалович [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2013. – № 8 (194). – С. 22–24.

4. Рембалович, Г.К. Инновационные решения вторичной сепарации: результаты испытаний в картофелеуборочных машинах. / Г.К. Рембалович, Д.Н. Бышов, С.Н. Борычев [и др.] / В журн. «Вестник РГАТУ». – 2011. – № 4. С. 34–37.

5. Пат. РФ №157146 Сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины / Волченков Д.А., Рембалович Г.К., Костенко М.Ю., Успенский И.А., Бышов Н.В., Борычев С.Н., Голиков А.А. – опубл. 20.11.2015. Бюл. №32.

6. Федеральная служба государственной статистики. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. Растениеводство [электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#

7. Пат. 2245011 Российская Федерация, М.кл. 7 А 01 D 33/08. Устройство для отделения корнеклубнеплодов от примесей / Борычев С.Н., Рембалович Г.К., Успенский И.А.; патентообладатель ФГОУ ВПО РГСХА. – №2003113825/12 – Опубл. 27.01.2005, бюл. № 3.

8. Пат. 2454850 Российская Федерация, МПК A01D33/08. Устройство для отделения корнеклубнеплодов от примесей / Павлов В.А., Рембалович Г.К., Безносюк Р.В. [и др.]; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева" (ФГБОУ ВПО РГАТУ). – № 2011105511/13 ; заявл. 14.02.2011 ; опубл. 10.07.12., Бюл. №19 : ил.

9. Пат. 129345 Российская Федерация, МПК A01D17/00. Сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины. / Рембалович Г.К., Голиков А.А., Бышов Д. Н. [и др.]; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева" (ФГБОУ ВПО РГАТУ). – №2012133070/13 ; заявл. 01.08.2012; опубл. 27.06.13, Бюл. № 18.: ил.

10. Пат. 102171 Российская Федерация, М.кл.7 А 01 В 76/00. Устройство для гашения энергии падающих клубней плодов картофеля / Беркасов К.С., Борычев С.Н., Рембалович Г.К. [и др.]; патентообладатель ФГБОУ ВПО РГАТУ. – № 2010124021/21. – Оpubл. 20.02.2011, бюл. № 5.

Abstract. The article deals with the problem of choosing the material for manufacturing elastic elements of the considered means of intensification of separation. The technique and the results of the study of the rigidity of the fingers are made of different materials. On the basis of research conclusions about length of elastic part of elastic elements and the most suitable material are drawn.

УДК 631.372

Успенский И.А., доктор технических наук, профессор;

Юхин И.А., доктор технических наук, доцент;

Волченкова В.А.

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Российская Федерация

К ВОПРОСУ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГРУЗОВ ПО РАЗЛИЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ СХЕМАМ

Аннотация. *Автомобильный транспорт является основным видом транспорта в сельском хозяйстве. На его долю приходится до 80% общего объема перевозок грузов. В статье представлены перспективные аспекты транспортировки сельскохозяйственных грузов по различным технологическим схемам на примере уборки урожая зерна.*

Сельское хозяйство играет большую роль в экономике каждого государства. Одним из наиболее затратных элементов сельского хозяйства является транспортировка грузов по различным технологическим схемам. Именно поэтому необходимо находить новые способы и методы перевозки сельскохозяйственных грузов [1, 3, 4, 5, 6].