

УДК 631.356.01

UDC 631.356.01

05.00.00 Технические науки

Technical sciences

**НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ
СЕПАРИРУЮЩИХ ОРГАНОВ
КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН**

**NEW TECHNICAL SOLUTIONS FOR A
SEPARATION OF THE ORGANS OF POTATO
MACHINERY**

Нефедов Борис Александрович
д.т.н., профессор
РИНЦ SPIN-код=6956-0680
*Российский государственный аграрный
университет – МСХА имени К.А. Тимирязева,
Москва, Россия*

Nefedov Boris Alexandrovich
dr.tech.sci., professor
RSCI SPIN-code=6956-0680
*Russian state agrarian University – MTAA named
after K. A. Timiryazev, Moscow, Russia*

Костенко Наталья Алексеевна
к.т.н.
РИНЦ SPIN-код= 5579-3034
*Рязанский институт (филиал) Московский
политехнический университет, Рязань, Россия*

Kostenko Natalia Alekseevna
Cand.Tech.Sci.
RSCI SPIN-code= 5579-3034
*Ryazan Institute (branch) of the Moscow Polytechnic
University, Ryazan, Russia*

Бышов Николай Владимирович
д.т.н., профессор
РИНЦ SPIN-код=1630-3916

Byshov Nikolay Vladimirovich
dr.tech.sci., professor
RSCI SPIN-code=1630-3916

Борычев Сергей Николаевич
д.т.н., профессор
РИНЦ SPIN-код=9426-9897

Borichev Sergei Nikolaevich
dr.tech.sci., professor
RSCI SPIN-code=9426-9897

Успенский Иван Алексеевич
д.т.н., профессор
РИНЦ SPIN-код=1831-7116

Uspenskij Ivan Alexeevich
dr.tech.sci., professor
RSCI SPIN-code=1831-7116

Макаров Валентин Алексеевич
д.т.н., профессор
РИНЦ AuthorID: 374179

Makarov Valentin Alexeevich
dr.tech.sci., professor
RSCI AuthorID: 374179

Тришкин Иван Борисович
д.т.н., доцент
РИНЦ SPIN-код=8748-7486

Trishkin Ivan Borisovich
dr. sci. tech., associate professor
RSCI SPIN-code=8748-7486

Шемякин Александр Владимирович
д.т.н., доцент
РИНЦ SPIN-код=4403-7671

Shemyakin Alexander Vladimirovich
dr. sci. tech., associate professor
RSCI SPIN-code=4403-7671

Гришин Иван Иванович
д.т.н., профессор
РИНЦ AuthorID: 304218

Grishin Ivan Ivanovich
dr.tech.sci., professor
RSCI AuthorID: 304218

Кокорев Геннадий Дмитриевич
д.т.н., доцент
РИНЦ SPIN-код=9173-7360

Kokorev Gennady Dmitrievich
dr. sci. tech., associate professor
RSCI SPIN-code=9173-7360

Угланов Михаил Борисович
д.т.н., профессор
РИНЦ AuthorID: 456793

Uglanov Mikhail Borisovich
dr.tech.sci., professor
RSCI AuthorID: 456793

Безносюк Роман Владимирович
к.т.н.

Beznosyuk Roman Vladimirovich
Cand.Tech.Sci.

Колупаев Сергей Васильевич
к.т.н.
РИНЦ SPIN-код=3320-2808

Kolupaev Sergey Vasilyevich
Cand.Tech.Sci.
RSCI SPIN-code=3320-2808

Шафоростов Владимир Александрович
Студент
РИНЦ SPIN-код=3932-7130
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Рязань, Россия

Shaforostov Vladimir Alexandrovich
student
RSCI SPIN-code=3932-7130
Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

Одним из перспективных направлений развития сельского хозяйства Российской Федерации является увеличение производства, повышение качества и уменьшение себестоимости возделывания картофеля. Ежегодная уборка – один из самых напряженных и дорогостоящих транспортно-технологических процессов. Картофель - высокозатратная культура и очень требовательна к уборке. Наибольшие урожаи и доходы от производства картофеля получают там, где внедрены технологии, позволяющие оптимизировать энерго- и трудозатраты. Основными (хотя и не единственными) специальными техническими средствами, используемыми при машинной уборке картофеля, являются картофелеуборочные комбайны. Главная проблема, возникающая при уборке – это проблема обеспечения баланса между противоречивыми требованиями, предъявляемыми к данному процессу и возможностями сельскохозяйственной техники. В том числе повышение чистоты клубней в таре с одной стороны, минимизация потерь и повреждений клубней с другой стороны, при обеспечении требуемой производительности техники. В данной статье предложены схемно-конструктивные решения сепарирующего рабочего органа картофелеуборочной машины, которые позволяют при уборке значительно снизить количество травмируемого картофеля в процессе отделения почвенных и растительных примесей, создав предпосылки к устранению повреждения клубней о жесткие боковины рабочих органов уборочных машин. Обоснованный выбор и своевременное использование сменных модулей (сепарирующих рабочих органов) на современных картофелеуборочных машинах при работе в конкретных природно-климатических условиях позволяет им в полной мере соответствовать перечню регламентированных агротехнических требований. Таким образом, создание новых научно-обоснованных технических решений сепарирующих органов картофелеуборочных комбайнов является актуальной научно-технической задачей, решение которой вносит значительный вклад в развитие страны

Ключевые слова: КАРТОФЕЛЬ,

One of the promising directions of development of agriculture of the Russian Federation is to increase the production, improve the quality and decrease the cost of potato cultivation. Annual cleaning is one of the most intense and costly in transport and technological processes. Potatoes - blending high culture and very picky about cleaning. The highest yields and income from potato production get where embedded technology to optimize energy and labor costs. The main (though not only) the special technical means used during machine harvesting potatoes, are potato harvesters. The main problem when cleaning is a problem of balancing conflicting requirements to the process and possibilities of agricultural machinery. Including increasing the purity of the tubers in the container with one hand, minimization of losses and damages of tubers on the other hand, when the performance of equipment. In this article we propose a circuit-design solution separating the working body of the potato harvester that allow for cleaning to significantly reduce the amount of traumatized potatoes in the process of separating soil and vegetable impurities, creating the preconditions for the elimination of damage to the tubers on the hard side of the working bodies of harvesting machines. Informed choice and timely use of plug-in modules (separating working bodies) in modern potato harvesting machines at work in specific climatic conditions allows them to fully match the list of regulated agronomic requirements. Thus, the creation of new science-based technical solutions for a separation of the organs of potato harvesters is an actual scientific-technical task, which makes a significant contribution to the development of the country

Keywords: POTATOES, SEPARATING ON,

СЕПАРИРУЮЩИЙ ОРГАН,
КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫЙ КОМБАЙН,
ПРУТКОВЫЙ ЭЛЕВАТОР, ПОВРЕЖДЕНИЕ
КЛУБНЕЙ

POTATO HARVESTER, ROTARY ELEVATOR,
DAMAGE TO THE TUBERS

Doi: 10.21515/1990-4665-124-018

Одним из перспективных направлений развития сельского хозяйства Российской Федерации является увеличение производства, повышение качества и уменьшение себестоимости возделывания картофеля [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 20].

Общеизвестно, что картофель является одним из основных продуктов растениеводства, потребляемых на планете. Картофель возделывается более чем в 100 странах мира на площади 19,3 млн. га, с которой ежегодно собирают свыше 376,5 млн.т. клубней. На долю РФ приходится около 11...14% общего объема производства. Полученный картофель расходуется на питание, корм скоту, технические цели и семенной фонд [41].

Картофель в Российской Федерации возделывается практически во всех почвенно-климатических зонах. Потенциальная эффективность его производства в традиционно аграрных регионах Европейской части России различается на 10...40%, при этом в зонах с наибольшей потенциальной эффективностью производства картофель зачастую возделывается на плодородных тяжелых суглинистых почвах (до 30% от общей площади) [41].

Кроме того, производство картофеля в Российской Федерации характеризуется высокими ресурсными затратами. Так, на возделывание 1 га картофеля в РФ зачастую затрачивается до 500 чел.-ч [36]. Основные затраты энергии приходятся на уборку картофеля (около 60%) [33]. Наибольшие урожаи и доходы от производства картофеля получают там, где внедрены технологии, позволяющие оптимизировать энерго- и трудозатраты. Сегодня при производстве картофеля на предприятиях АПК

применяются преимущественно машинные технологии [22, 24, 31, 35]. Эти технологии дают возможность обеспечить проведение работ в сжатые агротехнические сроки при приемлемых качестве и себестоимости конечного продукта [37]. Наиболее сложным и трудоемким технологическим процессом в машинных технологиях является уборка картофеля [8, 39]. Основной тип применяемой при этом техники – картофелеуборочные комбайны. Главная проблема, возникающая при уборке – это проблема обеспечения баланса между противоречивыми требованиями, предъявляемыми к данному процессу и возможностями сельскохозяйственной техники [8, 38]. В том числе повышение чистоты клубней в таре с одной стороны, минимизация потерь и повреждений клубней с другой стороны, при обеспечении требуемой производительности техники [10]. Следует отметить, что более суровый климат России (по сравнению с Западной Европой) существенно сужает сроки проведения уборочных работ. В результате убирать урожай картофеля приходится в условиях, значительно отличающихся от оптимальных, и показатели работы уборочной техники снижаются. Это связано в первую очередь с несовершенством процесса сепарации в картофелеуборочных комбайнах, в частности, с недостаточной приспособленностью сепарирующих органов к работе в тяжелых условиях [9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 23, 25, 40].

Интенсивность сепарации почвенных комков зависит от начальной скорости компонентов картофельного вороха и их распределение по поверхности пруткового элеватора. Для обеспечения относительного движения компонентов картофельного вороха по полотну элеватора используются ворошители [32].

Ворошители бывают пассивного и активного типа. При работе ворошителей пассивного типа их движение осуществляется за счет контакта с картофельным ворохом, при этом скорость перемещения

ворошителей не стабильна, что снижает их эффективность. Наиболее распространенными являются ворошители активного типа, имеющие привод, которые воздействуют на картофельный ворох, придают нужную скорость его компонентам и равномерно распределяют их по полотну элеватора. В результате, абсолютная скорость компонента картофельного вороха будет определяться переносной скоростью движения элеватора и относительной скоростью вместе с ворошителями.

$$\vec{V}_K = \vec{V}_П + \vec{V}_В, \quad (1)$$

где \vec{V}_K - скорость компонента картофельного вороха, м/с;

$\vec{V}_П$ - скорость пруткового элеватора, м/с;

$\vec{V}_В$ – скорость ворошителя, м/с.

Для повышения скорости просева почвенных частиц направление их абсолютной скорости должно совпадать с продольной осью прутка. В этом случае полученная скорость будет начальной скоростью просева в просвете между прутками [34].

$$V_C = V_K \cdot \sin \alpha, \quad (2)$$

где V_C – скорость частицы в просвете между прутками (скорость сепарации), м/с;

α – угол падения компонента относительно прутка, град.

Таким образом, эффективность сепарации пруткового элеватора будет зависеть от площади просветов между прутками и скорости почвенных частиц.

(3)

где Q – удельная сепарирующая способность, кг/м²с;

m – масса просеивавшихся частиц, кг;

S – площадь просветов рабочей ветви пруткового элеватора, м²;

h – высота просева (диаметр прутков), м.

Площадь просветов пруткового элеватора зависит от ширины, длины рабочей ветки и коэффициента живого сечения решета.

$$S = B \cdot L \cdot K \quad (4)$$

где B – ширина пруткового элеватора, м;

L – длина рабочей ветви пруткового элеватора, м;

K – коэффициент живого сечения пруткового элеватора.

где $S_{\text{пр}}$ – площадь просветов пруткового элеватора, м²;

$S_{\text{полн}}$ – полная площадь пруткового элеватора, м².

Анализируя формулу (3), видно, что эффективность сепарации будет зависеть от скорости частиц в просвете между прутками элеватора. Поэтому наибольший интерес имеют ворошители, интенсивно перемещающие картофельный ворох вдоль прутков.

Таким образом, создание новых научно-обоснованных технических решений сепарирующих органов картофелеуборочных комбайнов является актуальной технической задачей [24, 26, 27, 28, 29, 30]. Рассмотрим конструкции перспективных ворошителей.

Сепарирующее устройство картофелеуборочной машины (рис. 1) [15] включает прутковый элеватор и установленные над ним в направлении движения вороха интенсификаторы сепарации. Они выполнены в виде группы последовательно расположенных приводных валов и закрепленных на них рабочими элементами, имеющими форму упругих спиральных лент, одни концы которых присоединены к валам шарнирно, а другие установлены с возможностью свободного перемещения вдоль осей валов.



Рисунок 1. Общий вид сепарирующего устройства [15]

Предложенное устройство активно воздействуют на клубненосную массу, разделяя ее на отдельные потоки и распределяя равномерно по всей ширине полотна элеватора, что положительно сказывается на качестве отделения примесей. Но в случаях высокой урожайности клубней или значительном количестве почвенных комьев его эффективность снижается, а также возрастает количество поврежденной продукции вследствие контакта со спиральными лентами самих интенсификаторов.

Следующее сепарирующее устройство (рис. 2) аналогично предыдущему содержит просеивающий элеватор и установленные над ним интенсификаторы сепарации, но они выполнены в виде плоских обрезиненных дисков с возможностью вращения вокруг своих осей в плоскостях, расположенных под острыми углами к плоскости рабочей ветви пруткового элеватора, а сами пальцы выполнены упругими и закреплены консольно к нижней стороне обрезиненных дисков.

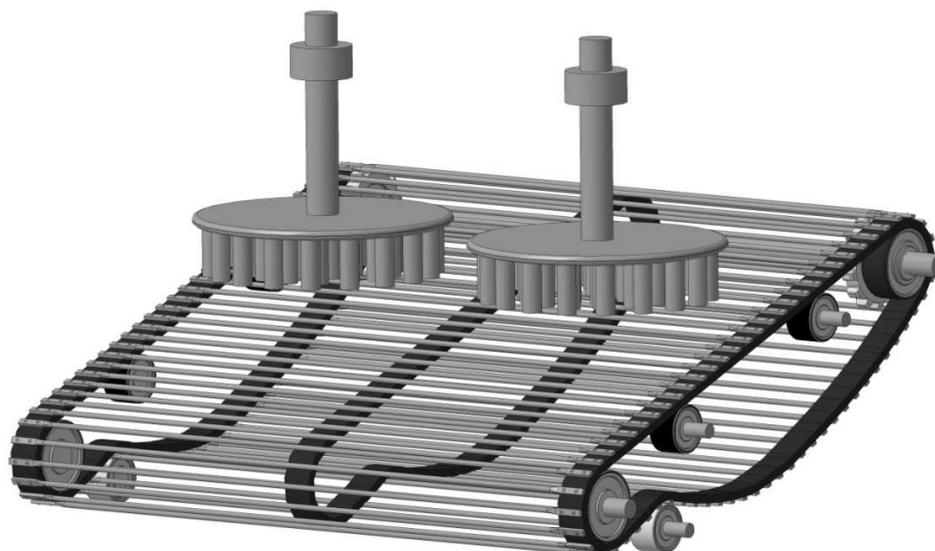


Рисунок 2. Общий вид сепарирующего устройства [16]

Другой стороной вопроса повышения эффективности картофелеуборочных машин является снижения повреждения клубней. Особенно остро стоит вопрос при работе на тяжелых суглинистых почвах в условиях нормальной и пониженной влажности. В настоящее время производители картофелеуборочной техники, такие как Grimme, AVR, WM-Kartoffeltechnik и т.д. серийно оснащают прутки сепарирующих и ботвоудаляющих устройств, а также транспортеров покрытием из резины или полимеров (например, ПВХ, полиуретан и т.д.). Это решение позволило значительно снизить количество травмируемого картофеля в процессе отделения почвенных и растительных примесей, создав предпосылки к устранению следующей проблемы, а именно, повреждения клубней о жесткие боковины рабочих органов уборочных машин.

При интенсивном распределении картофельного вороха по поверхности пруткового элеватора возникает вероятность травмирования клубней картофеля металлическими боковинами пруткового элеватора. Установка обрешеченных защитных экранов по боковинам пруткового элеватора снижает травмирование клубней, однако, в этом случае возникает угроза забивания зазора между элеватором и боковинами

растительными остатками. Поэтому для ограничения перемещения клубней по ширине элеватора на приводных ремнях выполняют упругие элементы.

Первоначально для решения проблемы повреждения клубней картофеля о боковые поверхности сепарирующих органов картофелеуборочных машин и картофелекопателей было предложено следующее техническое решение [17].

Устанавливаемое на картофелеуборочную машину полотно просеивающего пруткового элеватора снабжалось упругими элементами, ограничивающими контакт клубней с жесткими боковыми поверхностями сепарирующего рабочего органа (рамой картофелеуборочной машины), выполненными в виде обрезиненных прутков овального сечения, которые располагались вдоль полотна элеватора с его боков и симметрично относительно его центральной оси (рис. 3 -4).

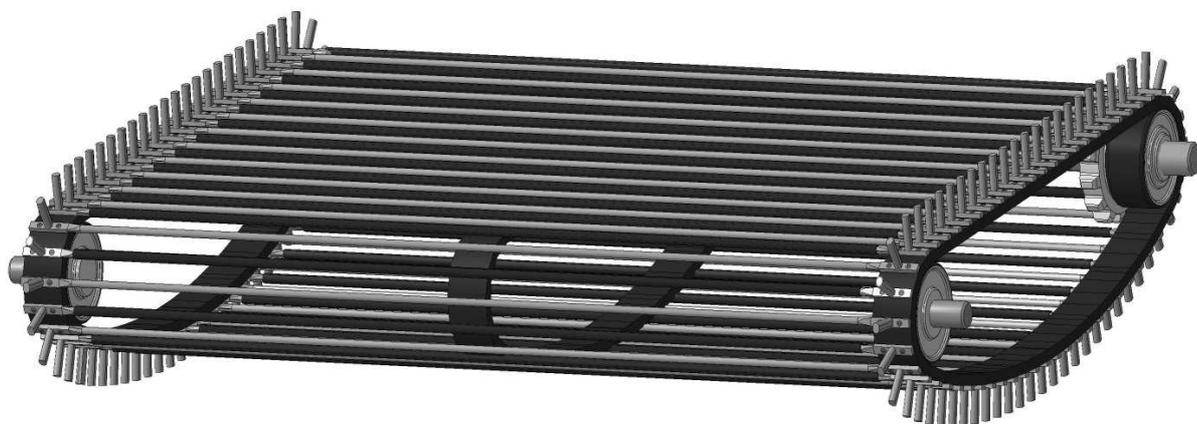


Рисунок 3. Общий вид сепарирующего устройства [17]

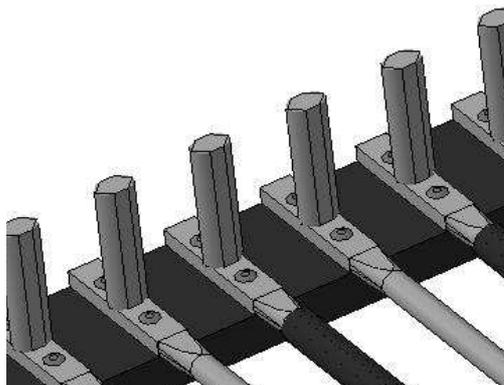


Рисунок 4. Расположение упругих элементов на сепарирующем устройстве

На этапе опытно-конструкторских испытаний предложенное устройство в большей степени выполняло поставленную перед ним задачу, заключающуюся в снижении повреждений клубней картофеля в процессе отделения почвенных примесей на сепарирующих рабочих органах. Но при этом был выявлен следующий недостаток. Клубни картофеля располагались на элеваторе преимущественно между его прутками, и поэтому при боковом уклоне обрабатываемого поля вся масса концентрировалась возле одного из рядов упругих элементов (правого или левого относительно движения картофелеуборочной машины). В результате чего наблюдались перемещения отдельных корнеплодов в пространство между рамой и упругими элементами, что непременно приводило к травме урожая.

В следующей конструкторской разработке был учтен выявленный выше недостаток. В итоге сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины [18] содержало установленное на раме полотно просеивающего пруткового элеватора с упругими элементами в виде эластичных прутков, расположенных вдоль полотна элеватора с его краев параллельно раме и симметрично относительно его центра. Отличия заключались в том, что эти элементы были закреплены на внешней стороне полотна элеватора между его прутками и имели поперечное сечение в форме равнобедренной трапеции, причем большее основание трапеции направлено в сторону центральной оси элеватора (рис. 5-6).

Подобное расположение упругих элементов позволило сократить боковой зазор между ними, а форма профиля поперечного сечения препятствовала изгибу или их скручиванию под действием давления вороха со стороны центральной оси элеватора. Предложенные меры

практически свели к нулю попадание клубней картофеля в пространство между упругими элементами и боковинами рамы уборочной машины.

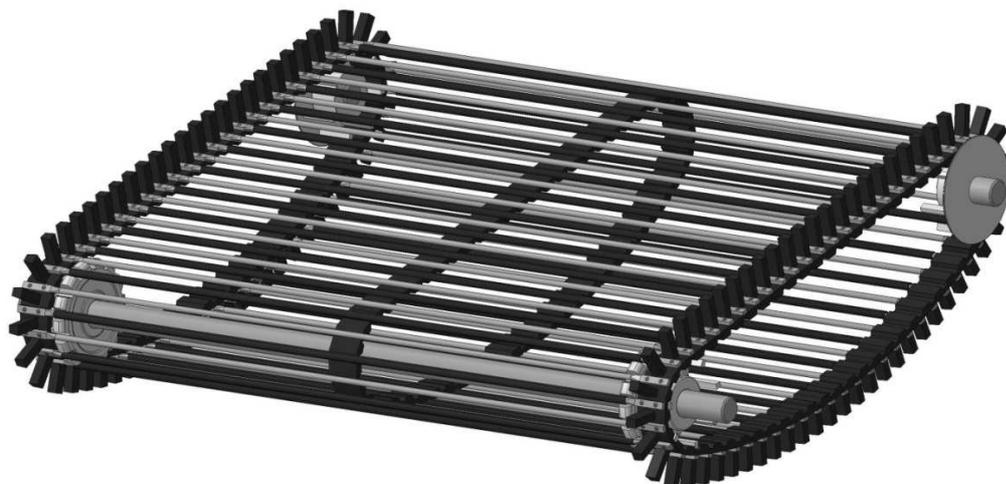


Рисунок 5. Общий вид сепарирующего устройства [18]

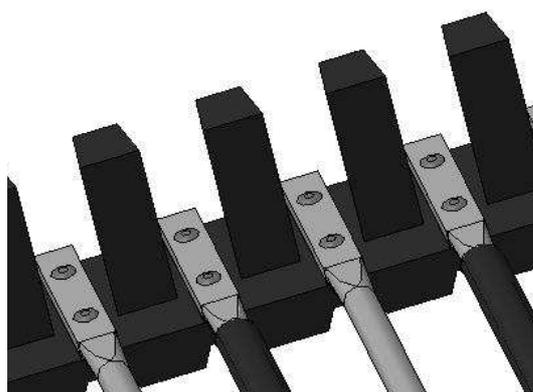


Рисунок 6. Расположение упругих элементов на сепарирующем устройстве

При всех положительных сторонах предложенных устройств [17, 18] их широкому применению препятствуют сложности их монтажа на картофелеуборочную технику. В действительности наличие упругих элементов на полотне элеватора в обязательном порядке требовало изменение угла наклона подающего транспортера в большую сторону (для предотвращения зацепления самих упругих элементов с подающим транспортером). К тому же увеличение массы подвижных элементов

рабочего органа (полотна транспортера с упругими элементами) повышает нагрузку на механизм привода, снижая тем самым надежность и долговечность машины в целом.

В следующем устройстве [19] упругие элементы ограничения контакта клубней были закреплены на раме пруткового элеватора (картофелеуборочной машины) и исполнены в виде обрезиненных роликов цилиндрической формы, а также оснащены продольными выступами вдоль всей их длины, причем они были полыми и имели поперечный профиль в виде полукруга (рис. 7-8).



Рисунок 7.Общий вид сепарирующего устройства [19]

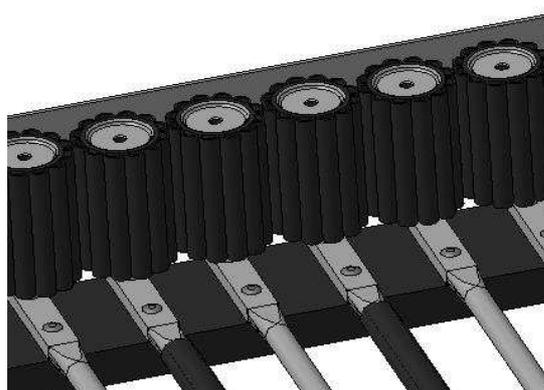


Рисунок 8. Расположение упругих элементов на сепарирующем устройстве

В рассмотренном выше сепарирующем устройстве упругие элементы

располагаются на боковинах рамы картофелеуборочной машины, что не оказывает дополнительной нагрузки непосредственно на механизм привода, при этом было отмечено существенное снижение повреждений продукции по сравнению с серийными моделями рабочих органов. При этом для монтажа на уборочную технику требуется значительно меньше времени, т.к. в этом случае не требуется замена серийного пруткового элеватора, а лишь установка самих упругих элементов.

Обоснованный выбор и своевременное использование сменных модулей (сепарирующих рабочих органов) на современных картофелеуборочных машинах для работы в конкретных природно-климатических условиях позволяет им в полной мере соответствовать перечню регламентированных агротехнических требований [42, 43].

Литература

1. Булатов, Е.П. Особенности перевозки сельскохозяйственной продукции в кузове автотранспортных средств / Е.П. Булатов, Г.Д. Кокорев, Г.К. Рембалович и др. // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств. Часть 2. Материалы VI международной научно-практической конференции. г. Пенза . 18-20 мая 2010 года, с. 22-27.
2. Рембалович, Г.К. Результаты исследования эксплуатационной надежности органов вторичной сепарации картофелеуборочных машин [Текст] / Г. К. Рембалович, Р. В. Безносок, И. А. Успенский // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. Серия Агроинженерия. – 2009. - №3. – С. 40 – 42.
3. Повышение качества перевозки картофеля, плодов и фруктов совершенствованием подвески транспортного средства / Н. В. Аникин, И.А. Успенский, И.А. Юхин и др. // Вестник МГАУ – 2009 - №2. – С. 38-40
4. Инновационные процессы и устройства для «бережной» сепарации клубней в технологии машинной уборки картофеля/ Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский и др.//Сб. науч. докладов Международной научно-технической конференции. М.: Изд-во ГНУ ВИМ, 2013. Ч. 1: Система технологий и машин для инновационного развития АПК России. С. 277-279.
5. Анализ перспектив развития технологий и технических средств для машинной уборки картофеля на период до 2020 г/А.А. Голиков //Студенческий научный поиск -науке и образованию XXI века. Материалы V международной студенческой научно-практической конференции. -Рязань: Изд-во НОУ ВПО СТИ, 2013. -С. 346-350.
6. Перспективное устройство для снижения повреждений клубней при сепарации в картофелеуборочной машине / Г.К. Рембалович, И.А. Успенский, Н.В. Бышов и др.// Научное обеспечение и развитие АПК в условиях реформирования:

материалы Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов. – СПб.: Изд-во СПбГАУ, 2013. – Ч.1. – С. 368-371.

7. Рембалович, Г.К. Теоретические основы совершенствования интенсификаторов сепарации основного элеватора картофелеуборочных машин/ Г.К. Рембалович, Н.А. Рязанов, И.А.Успенский // Научный поиск -науке и образованию XXI века. Материалы IV межрегиональной научно-практической конференции. -Рязань: Изд-во НОУ ВПО СТИ, 2012. -С. 350-352.

8. Анализ современного уровня и обоснование эксплуатационно-технологических требований к картофелеуборочным машинам / И.А. Успенский, Г.К. Рембалович, А.А. Голиков, Д.А. Волченков // Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК: материалы научно-практической конференции. – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. - С. 35-39.

9. Пат. № 2265308, RU, М.кл.7 А 01 Д 33/08. Сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины/Борычев С.Н., Рогов С.С., Бышов Н.В. -Опубл. 10.12.2005, бюл. № 34.

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

11. Теоретические исследования процесса интенсификации первичной сепарации в картофелеуборочных машинах динамическим методом / Г.К. Рембалович, М.Ю. Костенко, Д.Е. Каширин и др.// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №08(102). С. 417 – 431. – IDA [article ID]: 1021408026. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/26.pdf>, 0,938 у.п.л.

12. Взаимосвязь характеристик повреждаемости клубней с параметрами технического состояния сельскохозяйственной техники в процессе производства картофеля / Г.К. Рембалович, И.А. Успенский, Г.Д. Кокорев и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №10(074). С. 596 – 606. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0428, IDA [article ID]: 0741110053. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/10/pdf/53.pdf>, 0,688 у.п.л.

13. Патент 2479981 РФ, МПК А01D91/02, А01D17/00. Способ уборки картофеля и устройство для его осуществления/Колчин Н.Н. ; патентообладатель ЗАО «Колнаг». -№2011131354/13; заявл. 26.07.2011; опубл. 27.04.2013, бюл. №4.

14. Голиков, А.А. Теоретические исследования усовершенствованного пруткового конвейера картофелеуборочной машины/А.А. Голиков, Г.К. Рембалович, А.В. Паршков //Наука и образование XXI века. Материалы IV межрегиональной научно-практической конференции Современного технического института 25 октября 2013 г. -Рязань: Изд-во НОУ ВПО СТИ, 2013. -С. 167 -176.

15. Патент 2438289 РФ, МПК А01D33/08. Сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины / Рязанов Н.А. [и др.]; патентообладатель ГНУ ВНИМС. - №2009125943/13; заявл. 06.07.2009; опубл. 10.01.2012, бюл. №1.

16. Патент 157146 РФ, МПК А01D 33/08. Сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины / Волченков Д.А. [и др.]; патентообладатель ФГБОУ ВПО РГАТУ. - №2015120963/13; заявл. 02.06.2015; опубл. 20.11.2015 бюл. № 32.

17. Патент 2464765 РФ, МПК А01D17/10. Сепарирующее устройство

корнеклубнеуборочной машины / Рембалович Г.К. [и др.]; патентообладатель ФГОУ ВПО РГАТУ. - №2011105634/02; заявл. 15.02.2011; опубл. 27.10.2012, бюл. №30.

18. Патент 129345 РФ, МПК А01D 17/00. Сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины / Рембалович Г.К. [и др.]; патентообладатель ФГБОУ ВПО РГАТУ. - №2012133070/13; заявл. 01.08.2012; опубл. 27.06.2013, бюл. №18.

19. Патент 2592111 РФ, МПК А01D 17/10; А01D 33/08. Сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины / Голиков А.А. [и др.]; патентообладатель ФГБОУ ВО РГАТУ. - № 2015104275/13; заявл. 10.02.2015; опубл. 20.07.2016 бюл. № 20.

20. Аникин, Н.В. Особенности применения тракторного транспорта в технологических процессах по возделыванию сельскохозяйственных культур / Н. В. Аникин, И. А. Успенский, И. А. Юхин и др. / Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики. Материалы III Международной научно-практической конференции «Наука – Технология – Ресурсосбережение», посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.М. Гуревича: Сборник научных трудов – Киров: Вятская ГСХА, 2010. – Вып. 11. - с. 45 – 49 (250 с.)

21. Рембалович, Г.К. Инновационные решения вторичной сепарации: результаты испытаний в картофелеуборочных машинах/Г.К. Рембалович, Д.Н. Бышов, С.Н. Бoryчев /Вестник РГАТУ. -2011. -№ 4. -С. 34-37.

22. Специальная техника для производства картофеля в хозяйствах малых форм / Н.Н. Колчин, Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев и др. // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. - №5. – С. 48-55.

23. Рембалович, Г. К. Совершенствование первичной сепарации в картофелеуборочных машинах / Г. К. Рембалович, Н. А. Рязанов, И. А. Успенский // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2011. - № 10. - С. 5-7.

24. Инновационные машинные технологии в картофелеводстве России/С.С.Туболев, Н.Н. Колчин, Н.В. Бышов и др.//Тракторы и сельхозмашины. - 2012. -№ 10. -С. 3-5.

25. Пат. 63637, RU, М.кл.2 А 01 D 33/08 Устройство для отделения корнеклубнеплодов от примесей/Паршков А.В., Рембалович Г.К., Бoryчев С.Н. -Опубл. 10.06.2007, бюл. №16.

26. Технологическое и теоретическое обоснование конструктивных параметров органов вторичной сепарации картофелеуборочных комбайнов для работы в тяжелых условиях [Текст] / Н. В. Бышов, С. Н. Бoryчев, И. А. Успенский и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2012. – № 4. – С. 87-90.

27. Пат. 2454850, RU, М.кл.7 А 01 D 33/08. Устройство для отделения корнеклубнеплодов от примесей/Павлов В.А., Рембалович Г.К., Безносюк Р.В. -Опубл. 10.07.2012, бюл. № 19.

28. Повышение эксплуатационно-технологических показателей транспортной и специальной техники на уборке картофеля / Г.К. Рембалович, Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев и др.// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 509 – 518. – IDA [article ID]: 0881304034. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/34.pdf>, 0,625 у.п.л.

29. Пат. 2245011, RU, М.кл.7 А 01 D 33/08. Устройство для отделения корнеклубнеплодов от примесей / Бoryчев С.Н., Рембалович Г.К., Успенский И.А. – Опубл. 27.01.2005, бюл. № 3.

30. Перспективные направления развития сепарирующих устройств

картофелеуборочных машин для работы в неблагоприятных условиях эксплуатации / А.А. Голиков, И. А. Успенский, Г. К. Рембалович и др. //Техника и оборудование для села. -2014. -№ 6 (209). -С. 7-9

31. Колчин, Н.Н. Основные тенденции развития высокопроизводительной техники для картофелеводства/Н.Н. Колчин, Н.В. Бышов, С.Н. Борычев и др.//Тракторы и сельхозмашины. -2012. -№ 4. -С. 46-51.

32. Костенко, М.Ю. Сепарирующая способность элеватора с комбинированными прутками/М.Ю. Костенко, О.Н. Соловкин//Сб. научных трудов РГСХА.- 2001. -№1. -С. 28-30.

33. Инновационные решения уборочно-транспортных технологических процессов и технологических средств в картофелеводстве / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский и др. // Сельскохозяйственные машины и технологии, 2013, №1, С. 23-25

34. Исследование сепарирующей способности прутковых элеваторов / М.Ю. Костенко, Н.А. Костенко // В сборнике: СБОРНИК научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева Рязань, 2008. С. 146-148.

35. Костенко М.Ю. Технология уборки картофеля в сложных полевых условиях с применением инновационных решений в конструкции и обслуживании уборочных машин. дисс. на соискание доктора техн. наук, / М.Ю. Костенко. – Рязань, 2011.

36. Успенский И.А. Основы совершенствования технологического процесса и снижения энергозатрат картофелеуборочных машин. Диссер. на соискание ученой степени докт. тех. наук, / Успенский И.А. - Москва, 1997.

37. Повышение надежности технологического процесса и технических средств машинной уборки картофеля по параметрам качества продукции / Г.К. Рембалович, И.А. Успенский, Р.В. Безносюк и др. // Техника и оборудование для села – 2012. – №3. – С. 6-8.

38. Повышение эксплуатационно-технологических показателей транспортной и специальной техники на уборке картофеля [Электронный ресурс] /Н.В. Бышов, И.А. Успенский, Г.К. Рембалович и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 509 – 518. – IDA [article ID]: 0881304034. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/34.pdf>, 0,625 у.п.л.

39. Основные тенденции развития высокопроизводительной техники для картофелеводства / Колчин Н.Н., Бышов Н.В., Борычев С.Н. и др.// Тракторы и сельхозмашины.- 2012.- № 4.- С. 46-51.

40. Успенский, И.А. Сепарирующая горка с лопастным отбойным валиком. / И.А. Успенский, Р.В. Безносюк, Г.К. Рембалович // Вестник РГАТУ. – 2010. - № 2 - С. 57-59.

41. Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере картофельного комплекса)/ под общ. ред. О.В. Лищенко, И.А. Щеглова, В.В. Лищенко. – Москва: Экономика, 2016.-446с.

42. 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>, 1 у.п.л.

43. Технология уборки картофеля в сложных полевых условиях с применением перспективных решений в конструкции и обслуживании комбайнов/Н. В. Бышов, С.Н. Бoryчев, И.А. Успенский и др.// -Рязань, 2015. -304 с.

References

1. Bulatov, E.P. Osobennosti perevozki sel'skohozjajstvennoj produkcii v kuzove avtotransportnyh sredstv / E.P. Bulatov, G.D. Kokorev, G.K. Rembalovich i dr. // Problemy kachestva i jekspluatacii avtotransportnyh sredstv. Chast' 2. Materialy VI mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. g. Penza . 18-20 maja 2010 goda, s. 22-27.
2. Rembalovich, G.K. Rezul'taty issledovanija jekspluacionnoj nadezhnosti organov vtorichnoj separacii kartofeleuborochnyh mashin [Tekst] / G. K. Rembalovich, R. V. Beznošjuk, I. A. Uspenskij // Vestnik FGOU VPO MGAU. Serija Agrozinhenerija. – 2009. - №3. – S. 40 – 42.
3. Povyšenie kachestva perevozki kartofelja, plodov i fruktov sovershenstvovaniem podveski transportnogo sredstva / N. V. Anikin, I.A. Uspenskij, I.A. Juhin i dr. // Vestnik MGAU – 2009 - №2. – S. 38-40
4. Innovacionnye processy i ustrojstva dlja «bereznoj» separacii klubnej v tehnologii mashinnoj uborki kartofelja/ N.V. Byshov, S.N. Borychev, I.A. Uspenskij i dr.//Sb. nauch. dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoj konferencii. M.: Izd-vo GNU VIM, 2013. Ch. 1: Sistema tehnologij i mashin dlja innovacionnogo razvitija APK Rossii. S. 277-279.
5. Analiz perspektiv razvitija tehnologij i tehničeskikh sredstv dlja mashinnoj uborki kartofelja na period do 2020 g/A.A. Golikov //Studentcheskij nauchnyj poisk -nauke i obrazovaniju XXI veka. Materialy V mezhdunarodnoj studentcheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. -Rjazan': Izd-vo NOU VPO STI, 2013. -S. 346-350.
6. Perspektivnoe ustrojstvo dlja snizhenija povrezhdenij klubnej pri separacii v kartofeleuboročnoj mashine / G.K. Rembalovich, I.A. Uspenskij, N.V. Byshov i dr.// Nauchnoe obespečenie i razvitie APK v uslovijah reformirovanija: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava, nauchnyh sotrudnikov i aspirantov. – SPb.: Izd-vo SPbGAU, 2013. – Ch.1. – S. 368-371.
7. Rembalovich, G.K. Teoreticheskie osnovy sovershenstvovanija intensifikatorov separacii osnovnogo jelevatora kartofeleuborochnyh mashin/ G.K. Rembalovich, N.A. Rjazanov, I.A.Uspenskij // Nauchnyj poisk -nauke i obrazovaniju XXI veka. Materialy IV mezhhregional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii. -Rjazan': Izd-vo NOU VPO STI, 2012. -S. 350-352.
8. Analiz sovremennogo urovnja i obosnovanie jekspluacionno-tehnologičeskikh trebovanij k kartofeleuboročnym mashinam / I.A. Uspenskij, G.K. Rembalovich, A.A. Golikov, D.A. Volčenko // Innovacionnye napravlenija i metody realizacii nauchnyh issledovanij v APK: materialy nauchno-prakticheskoj konferencii. – Rjazan': Izd-vo FGBOU VPO RGATU, 2012. - S. 35-39.
9. Pat. № 2265308, RU, M.kl.7 A 01 D 33/08. Separirujushhee ustrojstvo korneklubneuboročnoj mashiny/Borychev S.N., Rogov S.S., Byshov N.V. -Opubl. 10.12.2005, bjul. № 34.
10. Perspektivnye napravlenija i tehničeskije sredstva dlja snizhenija povrezhdenij klubnej pri mashinnoj uborkе kartofelja / N. V. Byshov, S. N. Borychev, G. K. Rembalovich i dr. // Tehnika i oborudovanie dlja sela. – 2013. - № 8 (194) - S. 22-24.
11. Teoreticheskie issledovanija processa intensifikacii pervičnoj separacii v kartofeleuboročnyh mashinah dinamičeskim metodom / G.K. Rembalovich, M.Ju.

Kostenko, D.E. Kashirin i dr. // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №08(102). S. 417 – 431. – IDA [article ID]: 1021408026. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/26.pdf>, 0,938 u.p.l.

12. Vzaimosvjaz' karakteristik povrezhdaemosti klubnej s parametrami tehničeskogo sostojanija sel'skohozjajstvennoj tehniki v processe proizvodstva kartofelja / G.K. Rembalovich, I.A. Uspenskij, G.D. Kokorev i dr. // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №10(074). S. 596 – 606. – Shifr Informregistra: 0421100012\0428, IDA [article ID]: 0741110053. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/10/pdf/53.pdf>, 0,688 u.p.l.

13. Patent 2479981 RF, MPK A01D91/02, A01D17/00. Sposob uborki kartofelja i ustrojstvo dlja ego osushhestvlenija/Kolchin N.N. ; patentoobladatel' ZAO «Kolnag». - №2011131354/13; zajavl. 26.07.2011; opubl. 27.04.2013, bjul. №4.

14. Golikov, A.A. Teoreticheskie issledovanija usovershenstvovannogo prutkovogo konvejera kartofeleuborochnoj mashiny/A.A. Golikov, G.K. Rembalovich, A.V. Parshkov //Nauka i obrazovanie XXI veka. Materialy IV mezhhregional'noj nauchno-praktičeskoj konferencii Sovremennogo tehničeskogo instituta 25 oktjabrja 2013 g. - Rjazan': Izd-vo NOU VPO STI, 2013. -S. 167 -176.

15. Patent 2438289 RF, MPK A01D33/08. Separirujushhee ustrojstvo korneklubneuborochnoj mashiny / Rjazanov N.A. [i dr.]; patentoobladatel' GNU VNIMS. - №2009125943/13; zajavl. 06.07.2009; opubl. 10.01.2012, bjul. №1.

16. Patent 157146 RF, MPK A01D 33/08. Separirujushhee ustrojstvo korneklubneuborochnoj mashiny / Volchenkov D.A. [i dr.]; patentoobladatel' FGBOU VPO RGATU. - №2015120963/13; zajavl. 02.06.2015; opubl. 20.11.2015 bjul. № 32.

17. Patent 2464765 RF, MPK A01D17/10. Separirujushhee ustrojstvo korneklubneuborochnoj mashiny / Rembalovich G.K. [i dr.]; patentoobladatel' FGOU VPO RGATU. - №2011105634/02; zajavl. 15.02.2011; opubl. 27.10.2012, bjul. №30.

18. Patent 129345 RF, MPK A01D 17/00. Separirujushhee ustrojstvo korneklubneuborochnoj mashiny / Rembalovich G.K. [i dr.]; patentoobladatel' FGBOU VPO RGATU. - №2012133070/13; zajavl. 01.08.2012; opubl. 27.06.2013, bjul. №18.

19. Patent 2592111 RF, MPK A01D 17/10; A01D 33/08. Separirujushhee ustrojstvo korneklubneuborochnoj mashiny / Golikov A.A. [i dr.]; patentoobladatel' FGBOU VO RGATU. - № 2015104275/13; zajavl. 10.02.2015; opubl. 20.07.2016 bjul. № 20.

20. Anikin, N.V. Osobennosti primeneniya traktornogo transporta v tehnologičeskix processax po vozdeľjvaniju sel'skohozjajstvennyh kul'tur / N. V. Anikin, I. A. Uspenskij, I. A. Juhin i dr. / Uluchshenie jekspluatacionnyh pokazatelej sel'skohozjajstvennoj jenergetiki. Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii «Nauka – Tehnologija – Resursoberezhenie», posvjashhennoj 100-letiju so dnja rozhdenija professora A.M. Gurevicha: Sbornik nauchnyh trudov – Kirov: Vjatskaja GSHA, 2010. – Vyp. 11. - s. 45 – 49 (250 s.)

21. Rembalovich, G.K. Innovacionnye reshenija vtoričnoj separacii: rezul'taty ispytanij v kartofeleuborochnykh mashinah/G.K. Rembalovich, D.N. Byshov, S.N. Borychev /Vestnik RGATU. -2011. -№ 4. -S. 34-37.

22. Special'naja tehnika dlja proizvodstva kartofelja v hozjajstvax malyx form / N.N. Kolchin, N.V. Byshov, S.N. Borychev i dr. // Traktory i sel'hozmashiny. – 2012. - №5. – S. 48-55.

23. Rembalovich, G. K. Sovershenstvovanie pervičnoj separacii v kartofeleuborochnykh mashinah / G. K. Rembalovich, N. A. Rjazanov, I. A. Uspenskij // Mehanizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva. – 2011. - № 10. - S. 5-7.

24. Innovacionnye mashinnye tehnologii v kartofelevodstve Rossii/S.S.Tubolev, N.N. Kolchin, N.V. Byshov i dr.//Traktory i sel'hozmashiny. -2012. -№ 10. -S. 3-5.

25. Pat. 63637, RU, M.kl.2 A 01 D 33/08 Ustrojstvo dlja otdelenija korneklubneplodov ot primesej/Parshkov A.V., Rembalovich G.K., Borychev S.N. -Opubl. 10.06.2007, bjul. №16.

26. Tehnologicheskoe i teoreticheskoe obosnovanie konstruktivnyh parametrov organov vtorichnoj separacii kartofeleuborochnyh kombajnov dlja raboty v tzhzhelyh uslovijah [Tekst] / N. V. Byshov, S. N. Borychev, I. A. Uspenskij i dr. // Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. – 2012. – № 4. – S. 87-90.

27. Pat. 2454850, RU, M.kl.7 A 01 D 33/08. Ustrojstvo dlja otdelenija korneklubneplodov ot primesej/Pavlov V.A., Rembalovich G.K., Beznosjuk R.V. -Opubl. 10.07.2012, bjul. № 19.

28. Povyshenie jekspluacionno-tehnologicheskikh pokazatelej transportnoj i special'noj tehniki na uborke kartofelja / G.K. Rembalovich, N.V. Byshov, S.N. Borychev i dr. // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №04(088). S. 509 – 518. – IDA [article ID]: 0881304034. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/34.pdf>, 0,625 u.p.l.

29. Pat. 2245011, RU, M.kl.7 A 01 D 33/08. Ustrojstvo dlja otdelenija korneklubneplodov ot primesej / Borychev S.N., Rembalovich G.K., Uspenskij I.A. – Opubl. 27.01.2005, bjul. № 3.

30. Perspektivnye napravlenija razvitija separirujushhix ustrojstv kartofeleuborochnyh mashin dlja raboty v neblagoprijatnyh uslovijah jekspluacii / A.A. Golikov, I. A. Uspenskij, G. K. Rembalovich i dr. //Tehnika i oborudovanie dlja sela. -2014. - № 6 (209). -S. 7-9

31. Kolchin, N.N. Osnovnye tendencii razvitija vysokoproizvoditel'noj tehniki dlja kartofelevodstva/N.N. Kolchin, N.V. Byshov, S.N. Borychev i dr.//Traktory i sel'hozmashiny. -2012. -№ 4. -S. 46-51.

32. Kostenko, M.Ju. Separirujushhaja sposobnost' jelevatora s kombinirovannymi prutkami/M.Ju. Kostenko, O.N. Solovkin//Sb. nauchnyh trudov RGSZA.- 2001. -№1. -S. 28-30.

33. Innovacionnye reshenija uborochno-transportnyh tehnologicheskikh processov i tehnologicheskikh sredstv v kartofelevodstve / N.V. Byshov, S.N. Borychev, I.A. Uspenskij i dr. // Sel'skohozjajstvennye mashiny i tehnologii, 2013, №1, S. 23-25

34. Issledovanie separirujushhej sposobnosti prutkovykh jelevatorov / M.Ju. Kostenko, N.A. Kostenko // V sbornike: SBORNIK nauchnyh trudov professorsko-prepodavatel'skogo sostava Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva Rjazan', 2008. S. 146-148.

35. Kostenko M.Ju. Tehnologija uborki kartofelja v slozhnyh polevyh uslovijah s primeneniem innovacionnyh reshenij v konstrukcii i obsluzhivanii uborochnyh mashin. diss. na soiskanie doktora tehn. nauk, / M.Ju. Kostenko. – Rjazan', 2011.

36. Uspenskij I.A. Osnovy sovershenstvovaniya tehnologicheskogo processa i snizhenija jenergozatrata kartofeleuborochnyh mashin. Diss. na soiskanie uchenoj stepeni dokt. teh. nauk, / Uspenskij I.A. - Moskva, 1997.

37. Povyshenie nadezhnosti tehnologicheskogo processa i tehniceskikh sredstv mashinnoj uborki kartofelja po parametram kachestva produkcii / G.K. Rembalovich, I.A. Uspenskij, R.V. Beznosjuk i dr. // Tehnika i oborudovanie dlja sela – 2012. – №3. – S. 6-8.

38. Povyshenie jekspluacionno-tehnologicheskikh pokazatelej transportnoj i special'noj tehniki na uborke kartofelja [Jelektronnyj resurs] /N.V. Byshov, I.A. Uspenskij,

G.K. Rembalovich i dr. // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №04(088). S. 509 – 518. – IDA [article ID]: 0881304034. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/34.pdf>, 0,625 u.p.l.

39. Osnovnye tendencii razvitija vysokoproizvoditel'noj tehniki dlja kartofelevodstva / Kolchin N.N., Byshov N.V., Borychev S.N. i dr.// Traktory i sel'hozmashiny.- 2012.- № 4.- S. 46-51.

40. Uspenskij, I.A. Separirujushhaja goroka s lopastnym otbojnym valikom. / I.A. Uspenskij, R.V. Beznosjuk, G.K. Rembalovich // Vestnik RGATU. – 2010. - № 2 - S. 57-59.

41. Sostojanie i perspektivy razvitija prodovol'stvennoj sistemy Rossii (na primere kartofel'nogo kompleksa)/ pod obshh. red. O.V. Lishhenko, I.A. Shheglova, V.V. Lishhenko. – Moskva: Jekonomika, 2016.-446s.

42. Aktual'nye voprosy sovershenstvovanija kartofeleuborochnoj tehniki / A.A. Simdjankin, M.Ju. Kostenko, G.K. Rembalovich i dr. // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №10(114). S. 985 – 1000. – IDA [article ID]: 1141510075. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/10/pdf/75.pdf>, 1 u.p.l.

43. Tehnologija uborki kartofelja v slozhnyh polevyh uslovijah s primeneniem perspektivnyh reshenij v konstrukcii i obsluzhivanii kombajnov/N. V. Byshov, S.N. Borychev, I.A. Uspenskij i dr.// -Rjazan', 2015. -304 s.