

Как показали результаты натурных испытаний, поршневые маслосъемные кольца с лазерной обработкой судовых дизелей 6 ЧРН 36/45 по работоспособности и износостойкости не уступают хромированным.

На основании натурных испытаний в судовых условиях установлено, что кольца с лазерной обработкой при наработке 7,5 тыс. ч по износостойкости не уступают хромированным поршневым кольцам (ОАО «РУМО»), а в сравнении с «сульфоцианированными» (ОАО «Завод Нижегородский Теплоход») превосходят в 1,8...2,2 раза.

Список литературы

1. Матвеев, Ю. И. Упрочнение поршневых колец лазерной обработкой. Тезисы докладов. / Ю. И. Матвеев, И. И. Прохоров. // Материалы Международной научно – практической конференции Н.Новгород, НГТУ, 1994. –С. 91.

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

П. А. Савиных, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Механизация животноводства», НИИ им.

Н. В. Рудницкого г. Киров;

А. Ю. Рындин, аспирант, преподаватель кафедры «Механика и сельскохозяйственные машины», НГИЭИ

Аннотация. В статье рассматриваются различные рабочие механизмы и узлы, применяемые на картофелеуборочных машинах в разный период времени. Описаны технологические процессы, принцип работы машин УКК–2 и УКП–2. Проанализированы сравнения с другими кар-

тофелеуборочными машинами и найден ряд улучшений в работе этих машин.

Ключевые слова: картофель, картофелеуборочный комбайн, технология производства, технологический процесс, рабочий механизм, конструктивная особенность.

UNIFIED POTATO HARVESTING CARS OF NEW GENERATION

P. A. Savinyh, the doctor of technical sciences, the professor, the manager of the chair «Mechanization of animal industries», Scientific Research Institute by N. V. Rudnitsky, Kirov;

A.Y. Ryndin, the post-graduate student, the teacher of the chair «Mechanics and agricultural cars», NGIEI

Annotation: In article it is considered various working mechanisms and units applied on potato harvesting cars during the different period of time. Technological processes, a principle of work of the unified potato harvesting cars are described. Comparisons with others potato harvesting cars are analysed and found a number of improvements in work of these cars.

Keywords: the Potato, potato harvesting combine, production technology, technological process, the working mechanism, design feature.

Наряду с высоким агрономическим уровнем картофелеводства очень важны совершенная механизация и соответствующие комплексы машин для производства картофеля (машины для подготовки почвы, посадки, ухода за посадками, уборки, послеуборочной доработки и сортировки клубней). Высокая производительность машин, ми-

нимум повреждений и потерь клубней во всем цикле – важнейшие требования к средствам механизации.

Наиболее сложный технологический процесс при производстве картофеля – уборка, что связано с повреждаемостью клубней и необходимостью отделения значительной массы почвы (около 1000 т с 1 га), поступающей вместе с клубнями и ботвой в картофелеуборочную машину.

Разнообразные почвенно-климатические условия в период уборки (тяжелые суглинистые почвы, повышенная влажность и засоренность полей во многих регионах России) обуславливают экстремально тяжелые условия для работы уборочных машин (~25 % общей площади возделывания), что необходимо учитывать при создании новых машин. Следует отметить, что почвенно-климатические условия в период уборки картофеля в России тяжелее, чем в Европейских странах, выпускающих картофелеуборочную технику. Поэтому закупка зарубежных машин не исключает необходимости создания, совершенствования и изготовления отечественных машин для уборки картофеля.

До 1990 г. в России машины для производства картофеля выпускались рядом заводов. В Рязани новый завод производил до 12 тыс. комбайнов в год. Там же находилось ГСКБ по машинам для возделывания, уборки и послеуборочной доработки картофеля с опытным хозяйством для технологических испытаний опытных образцов. В настоящее время завод практически не занимается машинами для производства картофеля, а ГСКБ прекратило свое существование. В связи с этим в последние годы хозяйства отечественных картофелеуборочных комбайнов не получают.

Однако значительного снижения трудозатрат при производстве картофеля можно добиться только путем использования картофелеуборочных комбайнов, которые в

отличие от копателей выгружают выкопанные клубни в транспортные средства.

К 2010 г. в России должно производиться 35...37 млн. т картофеля, 30...40 % из которых – в крупных специализированных хозяйствах на базе современных технологий и комплексов машин [2]. Однако комбайны, которые выпускались в нашей стране применительно к нашим условиям, не полностью отвечают эксплуатационным и агротехническим требованиям (особенно это касается уборки в тяжелых почвенно-климатических условиях). Поэтому создание современных картофелеуборочных машин – важная задача, решение которой будет способствовать подъему отрасли картофелеводства.

Имеющиеся в настоящее время отечественные и импортные комплексы машин предназначены для различных сезонных загрузок (площадей посадок) и отличаются шириной захвата и шириной междурядий. Для хозяйств с занятой картофелем площадью до 40 га целесообразно использовать комплексы машин на базе энергосредств кл. 0,6 и 0,9, а > 40 га – кл. 1,4 и 2. Это позволит повысить эффективность производства.

В последние годы совершенствовались технологии производства картофеля, что повлияло на схемы и междурядья его посадок. Так, например, наряду с основным междурядьем 70 см стали применять посадки с междурядьями 75, 90 см (гребневые посадки) и 110 + 30, 140 см (грядовые посадки). Это необходимо учитывать при создании и совершенствовании машин.

Как показали хозяйственные исследования и испытания, при междурядьях 90 см повышается не только урожайность картофеля и крупность клубней, но и производительность машин по сравнению с технологией с междурядьями 70 см [3]. Эффективно также возделывание картофеля на грядах по схеме 110 + 30 см на торфяных почвах

и почвах повышенной влажности. Эти особенности посадок необходимо учитывать при разработке рабочих органов и обосновании параметров машин.

В качестве подкапывающих средств наибольшее распространение получили комбинированные рабочие органы, секционные лемеха, по сторонам которых установлены плоские или тарельчатые вертикальные пассивные или активные диски. На задней части лемехов располагают шарнирно закрепленные клапаны. Такая конструкция приемной части обеспечивает меньший забор почвы и предотвращает ее сгуживание. Однако при этом возрастают требования к точности вождения комбайна вдоль рядков и прямолинейности посадок.

Для сепарации почвы в комбайнах предназначены элеваторы, представляющие собой два прорезиненных бесконечных ремня, на которых с определенным шагом закреплены поперечные прутки. Благодаря использованию таких ремней повысилась надежность работы и снизился уровень шума (по сравнению с креплением прутков при помощи металлических элементов). В отечественных комбайнах применяются элеваторы с диаметром прутков 11 мм и с шагом 41,3 мм, а в зарубежных – с различными просветами между прутками, связанными с конкретными условиями уборки (15, 18, 20, 22, 24, 25, 30, 32, 35, 36, 40, 41 и 43 мм).

Для улучшения сепарации почвы, кроме соответствующей подготовки ее различными агротехническими приемами, на комбайнах для разрушения комков используют копирующие катки, встряхиватели различных конструкций (активные и пассивные), интенсификаторы процесса сепарации (в основном гребенчатые или шнековые).

Отделение ботвы осуществляется ботвозатягивающими валиками с клубнеотрывными устройствами, установленными под элеваторами или редкопрутковыми

транспортерами. Мелкие растительные примеси удаляются с помощью пальчиковых горок. На второй ярус ворох подается ковшовыми транспортерами.

В комбайнах широко применяются гидропривод рабочих органов, бесступенчатое регулирование режимов работы элеваторов (в зависимости от условий уборки), регулирование высоты падения клубней в бункер-накопитель.

В последнее время за рубежом наиболее востребованы простейшие картофелеуборочные комбайны (картофелекопатели-погрузчики). Это комбайны без бункеров-накопителей и без переборочных столов. Такая машина выкапывает клубни, отделяет их от примесей и загружает в движущееся рядом транспортное средство. Комбайны, выполненные по полной схеме (т.е. оборудованные переборочными столами для ручного отделения примесей и бункерами-накопителями вместимостью 2, 4 и 6 т), эксплуатируются в меньшем количестве.

Из-за значительной конструкционной массы комбайнов (6 т и более) и массы клубней в бункере-накопителе их агрегатирование с тракторами затруднено (особенно на почвах повышенной влажности). В связи с этим, а также с учетом высокой стоимости конструкционных материалов и отрицательных последствий от воздействия больших масс на уплотнение почвы возникает необходимость создания облегченных машин.

ВИСХОМом совместно с ВИМОм и НИИКХ на базе современных отечественных и зарубежных разработок созданы унифицированные машины: комбайн УКК-2, копатель-погрузчик УКП-2 и копатель УК-2. Они предназначены для уборки гребневых посадок картофеля с междурядьями 70, 75 и 90 см (см. техническую характеристику ниже).

Технологический процесс комбайна УКК-2, принципиальная схема которого показана на рис. 1, осуществляется следующим образом. Катки 1 копируют гребни двух рядков картофеля, частично разрушают почвенные комки и обеспечивают необходимую глубину хода подкапывающих рабочих органов. Лемеха 2 подкапывают картофельные гребни и обрезают их по ширине боковыми дисками 2. Подкопанный почвенный пласт с клубнями с лемеха поступает на первый (основной) сепарирующий элеватор 3, на котором отсеивается 50...70 % почвы. С основного элеватора клубни с оставшейся почвой и ботвой передаются на второй сепарирующий элеватор 8. При этом ботва удаляется из машины гребенчато-валиковым ботвоудалителем 7. За вторым элеватором также установлен ботвоудалитель 7, который отделяет остатки ботвы, не удаленные на первом элеваторе.

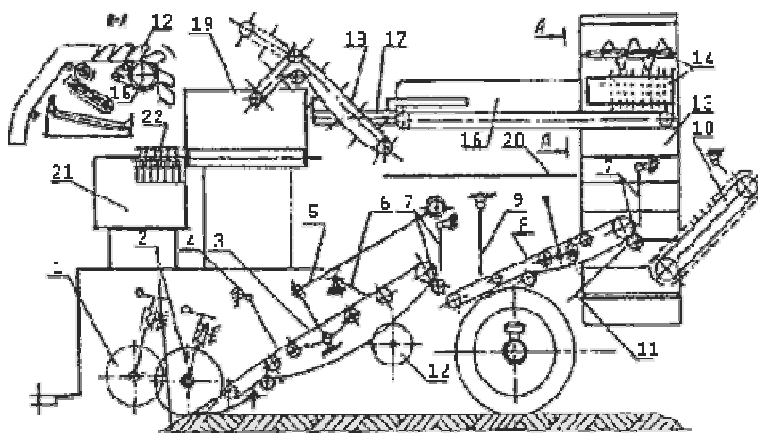


Рис. 1. Принципиальная схема картофелеуборочного комбайна УКК-2:

1 – копирующие катки; 2 – выкапывающие лемеха с боковыми дисками; 3 – основной элеватор; 4 – экран; 5 – механизм встряхивания; 6 – механизм ворошения; 7 – ботво-

удалитель; 8 – второй элеватор; 9 – фартук; 10 – выносная горка; 11 – скатный щиток; 12 – очиститель полотна; 13 – подъемный транспортер; 14 – горка с ротором; 15 – внутренний транспортер; 16 – переборочный стол; 17 – транспортер примесей; 18 – транспортер загрузки бункера; 19 – бункер; 20 – технологическая площадка; 21 – площадка комбайнера; 22 – пульт управления

После второго элеватора клубни и примеси (сорняки, остатки почвы, ботва) поступают на выносную горку 10, которая выносит примеси вверх, выбрасывая их на уборное поле, а клубни скатываются вниз в ковшовый подъемный транспортер 13. В верхней части транспортера 13 клубни с примесями высыпаются из ковшей (разрез по А-А) и поступают на верхнюю горку с ротором 14. С горки клубни скатываются в нижнюю часть переборочного стола (транспортера) 16, а примеси остаются в верхней его части, откуда поступают на транспортер примесей 17 и удаляются из комбайна. Клубни с нижней части переборочного стола 16 поступают на транспортер 18, который загружает их в бункер 19.

Картофель из бункера выгружается в кузов транспортного средства, причем выгрузка может производиться как на остановках комбайна, так и при его движении в работе.

Картофелекопатель-погрузчик УКП-2 (рис. 2) предназначен для уборки картофеля и погрузки клубней в кузов транспортного средства, движущегося рядом. В отличие от комбайна эта машина более эффективна на полях со средними оптимальными почвенно-климатическими условиями и урожаем не менее 15...20 т/га. Она на 90 % унифицирована с комбайном УКК-2 по подкапывающим, сепарирующим и ботвоудаляющим блокам. Неунифицированным блоком остается загрузочный транспортер.

В реальных условиях хозяйствам необходимы не только комбайны, но и картофелекопатели, выкапывающие клубни и укладывающие их на поверхность поля. Клубни с поля подбираются вручную. Однако, несмотря на то что такой способ уборки более трудоемок, в критических условиях он необходим. Для этого был разработан двухрядный картофелекопатель УК-2 (рис. 3), унифицированный по подкапывающему и сепарирующему блокам с машинами УКК-2 и УКП-2.

В машинах УК-2, УКП-2 и УКК-2 применены современные выкапывающие, сепарирующие и ботвоудаляющие рабочие органы. Комбинированные лемешно-дисковые органы выкапывают клубни с минимальным количеством почвы, так как не забирают ее из междурядий, где она уплотнена и плохо сепарируется. Лемеха других типов (например, такие, как в машине КСТ-1,4) забирают на 20 % почвы больше. Наличие дисков, обрезающих гребень по краям, устраняет забивание лемехов ботвой и растительностью по бокам.

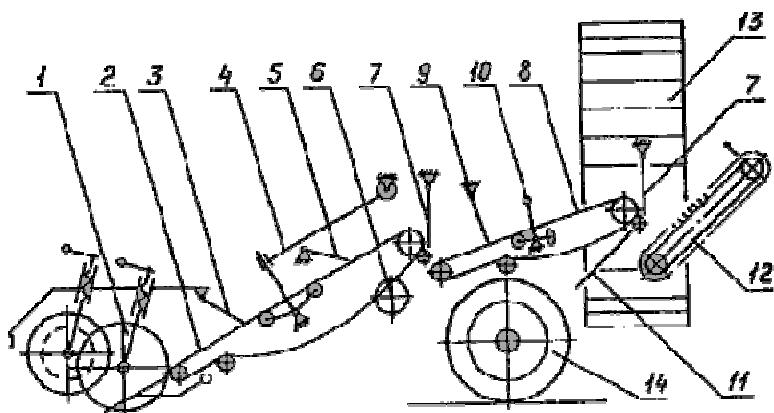


Рис. 2. Принципиальная схема копателя-погрузчика УКП-2: 1 – подкапывающий блок; 2 – основной элеватор; 3 – экран; 4 – механизм встряхивания; 5 – механизм ворошения; 6 – очиститель полотна; 7 – ботвоудалитель; 8 – второй элеватор; 9 – экран; 10 – механизм встряхивания; 11 – сканый щиток; 12 – выносная горка; 13 – выгрузной транспортер; 14 – ходовые колеса

Сепарирующие прутковые элеваторы на прорезиненных бесконечных ремнях имеют ширину 1480 мм, что позволяет использовать машины на разных междурядьях, меняя лишь ширину подкапывания картофельных гребней. Для этого предусмотрена регулировка выкапывающих органов.

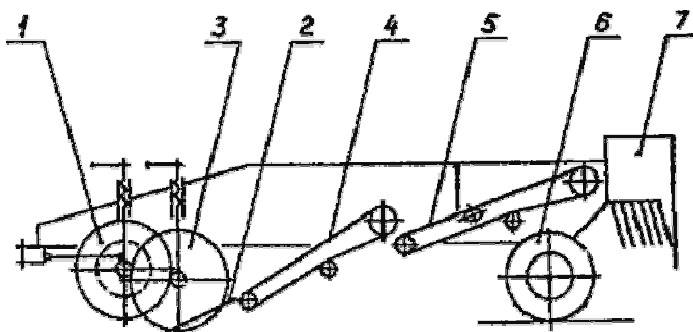


Рис. 3. Принципиальная схема картофелекопателя УК-2: 1 – копирующие катки; 2 – выкапывающие лемеха; 3 – диски; 4 – первый элеватор; 5 – второй элеватор; 6 – ходовые колеса; 7 – валкоукладчик

Примененные в комбайне УКК-2 верхняя сепарирующая горка с пальчатой и гладкой рабочими поверхностями и ротор с винтовой навивкой, расположенный над наклонным переборочным транспортером, не только суще-

ственно облегчают труд рабочих-переборщиков, но и позволяют уменьшить их количество до одного-двух.

Гребенчато-валиковые ботвоудалители за первым и вторым сепарирующими элеваторами обеспечивают полное удаление ботвы. Кроме того, они менее металлоемки, чем редкопрутковые ботвоудалители комбайнов ККУ-2А и КПП-2-01.

Для комбайновой уборки картофеля с нескошенной и мощной ботвой разработан вариант комбайна УКК-2 с ботвоудалителем транспортерного типа и редкопрутковым полотном. Его надежность значительно повышена благодаря замене ленточного ботвоприжимного транспортера новым ботвоприжимным битером с эластичными лопастями.

Предусмотрен и разрабатывается новый облегченный (до 1,8 т) картофелекопатель-погрузчик КПП-2 значительно меньших габаритных размеров, в котором лопастной загрузочный транспортер исключен, а подъем клубней осуществляется подъемным центробежно-сепарирующим элеватором, совмещенным со штыревым ботвоудалителем новой конструкции. Для улучшения сепарации и снижения повреждения клубней в этой машине применен элеватор с лопастным битером, в котором для встряхивания полотна реализуется режим без подбрасывания клубней и соударения их с металлическими прутками.

На протяжении многих столетий разрабатывались и модифицировались картофелеуборочные машины, вносились разнообразные доработки, что позволяет в настоящее время без лишних затрат и потери урожая вовремя его убирать. И по сей день ведутся новые разработки машин по уборке картофеля, что позволяет надеяться, что сельское хозяйство будет развиваться.

Список литературы

1. Буряков, А. Т. Справочник по механизации полеводства/А. Т. Буряков, М. В. Кузьмин. – М.: Колос 2001 – 145с.
2. Стратегия машинно-технологического обеспечения производства сельскохозяйственной продукции России на период до 2010 года. – М.: РАСХН, Минпромнауки РФ, Минсельхоз РФ, 2003 – 305с.
3. Механизация возделывания картофеля с междурядьями 90 см. – М.: Россельхозтехника, ЦБНТИ, 2008 – 115с.

УСТАНОВКА ПОПЕРЕЧНОЙ ЕМКОСТНОЙ КОМПЕНСАЦИИ С ФОРСИРОВКОЙ В СЕТЯХ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

*А. С. Серебряков, д.т.н., профессор кафедры
«Электрификация и автоматизация», НГИЭИ;*

*Л. А. Герман, д.т.н., профессор кафедры «Элек-
трификация и электроснабжение», Московский государ-
ственный университет путей сообщения;*

*Д. Е. Дулепов, аспирант, преподаватель кафедры
«Электрификация и автоматизация», НГИЭИ*

Аннотация. Авторами предложена схема форсировки КУ для сетей переменного тока, позволяющая выполнять переключения без отключения КУ. Технико-экономический эффект рассматриваемой установки проявляется в том, что при введении форсированного режима повышается напряжение на КУ и, следовательно, в питающей сети, и поэтому повышается качество электроэнергии. Форсированный режим КУ сопровождается более эффективным снижением потерь мощности в питающей сети.