

- возрастная структура парка техники, сформировавшаяся в сельском хозяйстве России пока не позволяет утверждать, что технические ресурсы используются в рамках амортизационного срока, что в первую очередь уменьшает залоговую базу организаций, снижает эффективность использования ресурсов из-за роста затрат на ремонт и техническое обслуживание и увеличения сроков выполнения технологических операций.

Литература

1. Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России до 2020 года, Москва, 2011 год
2. Обеспеченность тракторами и комбайнами сельскохозяйственных организаций Российской Федерации в 2012 году: Стат.сб. / Росстат - М., 2013
3. Сельское хозяйство Республики Беларусь, Минск - 2014
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations

УДК 631.361.8:635

**К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ УНИВЕРСАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА
ДЛЯ ДООЧИСТКИ ГОЛОВОК КОРНЕПЛОДОВ**

Шило И.Н., д.т.н., профессор, **Романюк Н.Н.**, к.т.н., доцент,
Агейчик В.А., к.т.н., доцент, **Свирид И.А.**

Белорусский государственный аграрный технический университет

В общем технологическом процессе возделывания корнеплодов уборка урожая является наиболее трудоемкой и затратной операцией. В последнее время падение производства корнеплодов отчасти объясняется отсутствием технических средств для их уборки, и поэтому проблема нехватки техники встает с каждым годом все более остро. Для уборки корнеплодов требуется в достаточном количестве производительная, но простая, универсальная и недорогая техника. Передовая техника из Западной Европы конструктивно сложна и многозатратна, окупается при условии высокой урожайности корнеплодов и большой сезонной выработки главным образом за счет продления периода уборки, что экономически нецелесообразно, так как при ранних сроках уборки теряется до 30% потенциала урожая. Кроме того, тяжелая корнеплодоуборочная техника массой более 30 т является одной из причин деградации почв [1].

Задачей наших исследований явилось повышение эффективности процесса механизации уборки корнеплодов путем совершенствования конструкции доочистителя головок.

В БГАТУ разработана оригинальная конструкция машины для уборки ботвы корнеплодов (рисунок 1) [2], состоящая из ботвосрезающего устройства 1, выполненного в виде косилки-измельчителя с бункером-накопителем, на которую при помощи механизма навески 2 и разгрузочной пружины 3 с передающей от нее усилие цепью 4 навешивается очиститель головок корнеплодов 5 с ротором, включающий гидромотор 6, установленный на несущей конструкции, выполненной в виде редуктора 7, входящие валы 8 которого вместе с закрепленными на них обоймами 9 образуют левую и правую секции ротора.

К обоймам 9 под углом γ к оси ротора крепятся кронштейны 10 с эластичными бичами 11. К редуктору 7 крепятся катки 12 и 13 с горизонтальной осью качения для смятия корешков ботвы в виде двух эластичных баллонов низкого давления, их горизонтальная ось качения составляет с центральной продольной осью симметрии по направлению острый угол δ (85...88°), а ширина больше ширины обрабатываемого ряда, а их положение относительно валов 8 ротора по высоте регулируется винтовым соединением 14. Сминающие эластичные катки 12 и 13 имеют рифленую эластичную поверхность под углом γ к их центральной оси вращения, большим угла трения ботвы о резину (30...40°) [3], рифы выполнены в виде продольных равнобедренных треугольников с шагом, меньшим половины диаметра головки наименьших стандартных убираемых корнеплодов. Сминающие катки 12 и

13 имеют левое и правое направление навивки рифов, по аналогии [4] с витками многозаходной резьбы винта, на эластичной поверхности катков и устанавливаются соответственно на левую и правую стороны машины, считая по ходу ее движения.

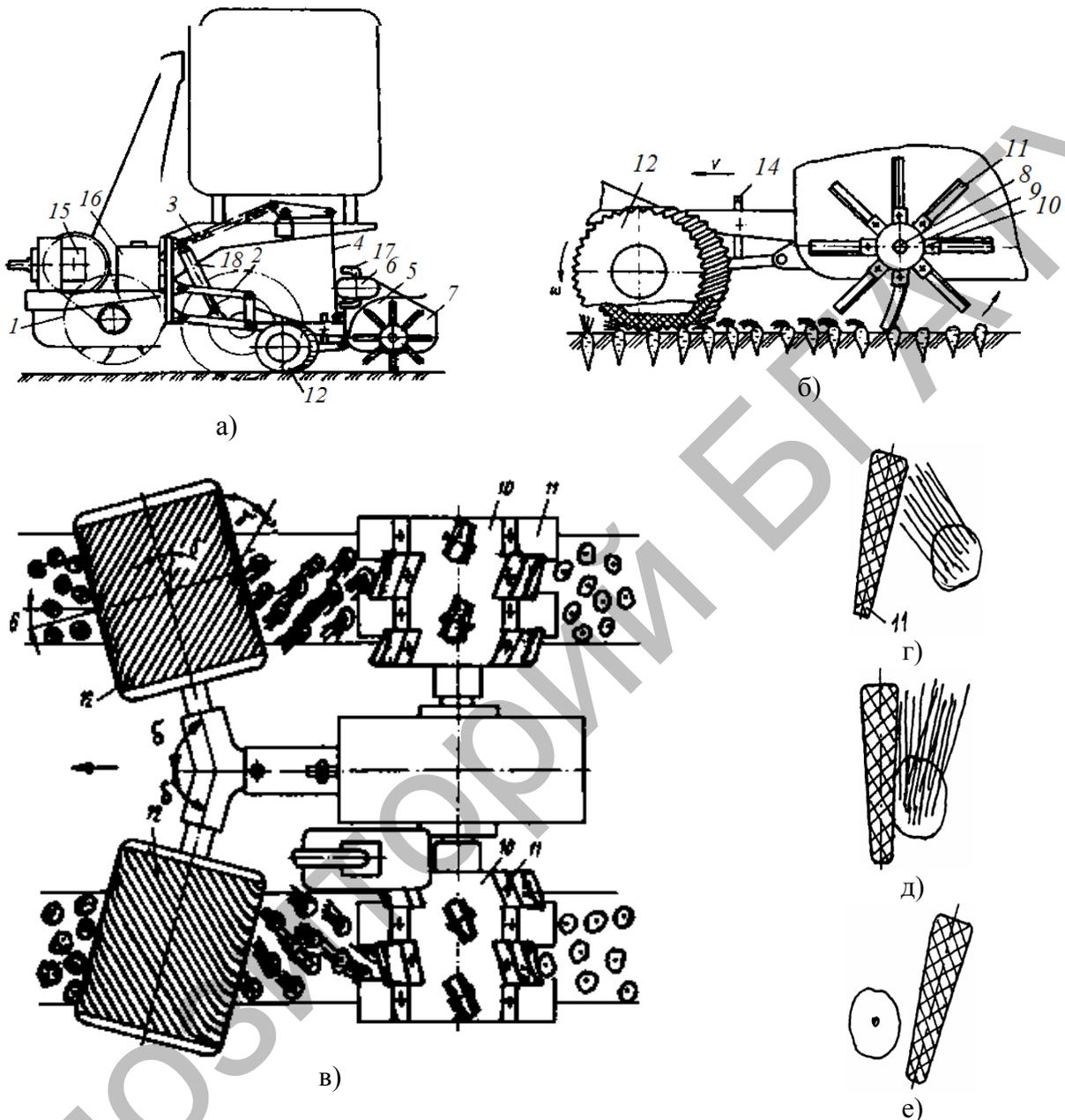


Рисунок 1 – Машина для уборки ботвы корнеплодов:

а - вид сбоку; б- вид сбоку катков и ротора очистителя; в - катки для смятия черенков; г, д, е -схема трех фаз взаимодействия бича левой секции очистителя головок корнеплодов с черенками ботвы корнеплода

При этом в рабочей нижней части катков 12 и 13 их рифы образуют с перпендикуляром к центральной продольной оси симметрии, обращенные к ней вершинами острые углы $\gamma + \delta$. Под острым углом γ к центральной продольной оси валов 8 устанавливаются на обойме 9 кронштейны 10. Эластичные бичи 11 имеют сечение в виде равнобедренной трапеции и крепятся к кронштейнам 10 каждой из секций ротора таким образом, что большие основания трапеций обращены в сторону центральной продольной оси симметрии машины.

Для передачи мощности к очистителю головок корнеплодов 5 на ботвосрезающем устройстве 1 с бункером-накопителем установлены насосная станция с предохранительным клапаном 15, приводящаяся от вала отбора мощности трактора, и бак для масла 16, соединенные между собой и с гидромотором 6 шлангами 17. Подъем очистителя головок корнеплодов 5 в транспортное положение производится при помощи гидроцилиндра 18, а фиксация в этом положении к раме ботвосрезающего устройства 1 с бункером-накопителем осуществляется с помощью цепи 4.

Машина для уборки ботвы работает следующим образом.

При движении машины по полю с корнеплодами ботвосрезающее устройство 1 срезает ботву на высоте 30...80 мм от головок корнеплодов, измельчает ее и подает в бункер-накопитель, откуда она выгружается в транспорт и используется в дальнейшем для кормовых целей. Сминающие левый 12 и правый 13 катки перекатываются по рядкам корнеплодов и проскальзывают вдоль них. При этом черешки ботвы на головках корнеплодов сгибаются, сминаются, частично обламываются и захватываются рифами на поверхности катков и при их проскальзывании вдоль рядка, вследствие острого угла δ установки осей катков, направляются в сторону центральной продольной оси симметрии машины как у левого 12, так и у правого 13 катков, и частично отделяются от головок корнеплодов. Контакт рифленых поверхностей катков 12 и 13 со всеми расположенными по высоте над уровнем почвы корнеплодами обеспечивается как упругостью эластичной поверхности катков, так и упругими свойствами почвы, а захват смятых черешков ботвы рифами катка на всех разных по размерам стандартных корнеплодах обеспечивается шагом навивки рифов. Направление черешков в сторону центральной продольной оси симметрии машины левым 12 и правым 13 катками обеспечивается за счет того, что сминающие катки имеют левое и правое направление навивки рифов, и в рабочей нижней части катков рифы образуют с перпендикуляром к центральной продольной оси симметрии машины обращенные к ней вершинами острые углы $\gamma + \delta$, больше угла трения черешков ботвы о резиновую поверхность рифов. Для исключения залипания рифов почвой они выполнены в виде тупоугольных равнобедренных треугольников. При этом под действием давления сминающих катков 12 и 13 происходит некоторое выравнивание головок корнеплодов. Необходимая для эффективного смятия черешков ботвы площадь контакта катков с головками корнеплодов, т.е. степень воздействия катков 12 и 13 на корнеплоды, обеспечивается подбором величины избыточного давления в катках и натяжения разгрузочной пружины 3, воспринимающей часть силы тяжести очистителя. Эластичные бичи 11, приведенные во вращение от вала отбора мощности трактора с помощью гидропривода, воздействуют на черешки ботвы и головки корнеплодов в направлении, противоположном движению машины. При этом первоначальный контакт эластичных бичей 11 с сечением в виде равнобедренной трапеции с черешками ботвы и поверхностью поля происходит имеющими большую кинетическую энергию утолщенными частями бичей, обращенными к центральной оси симметрии машины за счет их установки в каждой из секций ротора с углами γ относительно оси валов 8 ротора, совпадающими с углами и направлениями навивки рифов соответствующих катков. При этом утолщенная часть бичей врезается в основную часть направленных катками 12 и 13 (рисунок 1, г) в сторону центральной оси симметрии машины черешков ботвы, скручивая и поворачивая их в сторону, противоположную направлению движения машины, и частично отделяя их от головок корнеплодов. При этом головки корнеплодов максимально раскрываются для последующего воздействия выравниваемых в результате дальнейшего движения бичей их нижних частей, контактирующих с почвой и головками корнеплодов (рисунок 1, д). В этой фазе бичи 11 воздействуют на раскрытые головки корнеплодов с максимально возможным усилием от их упругих свойств, удаляя остатки ботвы (рисунок 1, е). В результате повышается кратность воздействия очистителя головок корнеплодов 5 на черешки ботвы за счет последовательно осуществляющихся наклона, смятия и перемещения черешков ботвы в сторону центральной оси симметрии машины с частичным отделением их эластичными катками от головок корнеплодов и размещения основной массы черешков ботвы под удар наиболее массивной части бичей с

последующей зачисткой головок корнеплодов силами упругости бичей. Снижение неравномерности расположения головок корнеплодов по высоте после прохода катков за счет вдавливания ими отдельных высокостоящих корнеплодов в почву также создает условия для более эффективного воздействия эластичных бичей 11 на черешки ботвы на головках корнеплодов. Сминающие катки 12 и 13 стабилизируют высоту расположения ротора относительно головок корнеплодов. Ширина установленных по рядам корнеплодов сминающих катков 12 и 13 подбирается с учетом обеспечения ими эффективного воздействия на все корнеплоды, расположенные в соответствующем рядке.

Перевод очистителя головок корнеплодов 5 в транспортное положение осуществляется при помощи гидроцилиндра 18, а фиксация в этом положении к раме косилки-измельчителя с бункером-накопителем осуществляется с помощью цепи 4.

Вывод: разработана оригинальная конструкция машины для уборки ботвы корнеплодов, использование которой позволит повысить эффективность отделения ботвы от корнеплодов.

Литература

1. Мартынов, В.М. Разработка технологии и универсальных технических средств с многофункциональными рабочими органами для уборки корнеплодов: автореферат дис. кандидата технических наук: 05.20.01 / В.М. Мартынов; [Место защиты: ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»].- Уфа, 2012.- 44 с.
2. Машина для уборки ботвы корнеплодов : патент 12896 С1 Респ. Беларусь, МПК А 01D 23/00 / И.Н.Шило, В.А. Агейчик, В.А. Вольский ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т.– № а 20070621 ; заявл. 24.05.2007 ; опубл. 28.02.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010.–№ 1.
3. Ковалев, Н.Г. Сельскохозяйственные материалы / Н.Г. Ковалев, Г.А. Хайлис, М.М. Ковалев. - М.: Родник, 1998. - С. 61.
4. Иванов, М.М. Детали машин / М.М. Иванов. - М.: Высш. шк., 1984. - С.16.

УДК 637.116:[637.112+637.115]

СИСТЕМА ПОЧЕТВЕРТНОГО ДОЕНИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Григорьев Д.А., к.т.н., доцент, **Король К.В.**, ассистент
Гродненский государственный аграрный университет

Центральной технологической линией производства молока и воспроизводства стада является машинное доение – финишный, результирующий процесс, замыкающий технологическую эстафету и являющийся «поправочным коэффициентом» эффективности работы всей отрасли. Поэтому погрешности в технологии машинного доения не допустимы. При этом однозначных ответов на вопросы, возникающие перед технологами в данной области, еще не дано [1].

На фермах и комплексах сформировалась тенденция к омоложению стада. Ежегодная выбраковка животных часто превышает 35%. При этом быстрее всего выбывают из стада наиболее продуктивные и пригодные к машинному доению животные с высокой скоростью молокоотдачи, легко формирующие положительные рефлексы к машинному доению и положительно реагирующие на увеличение количества остаточного молока после доения. В результате, на большинстве новых и реконструированных комплексов сформировалось стадо, в целом, не пригодное к машинному доению, как по морфологии вымени, так и по скорости молокоотдачи [2].

Используется довольно большой процент коров с неравномерно развитым выменем. Главная проблема доения таких коров в том, что быстро выдаиваемые доли продолжительное время подвергаются «сухому доению», которое является основной причиной «кроводева», раздражений вымени, маститов и атрофии сосков. «Сухое доение» вызывает болевые ощущения, что приводит к формированию условных рефлексов, неадекватных процессу и