

до 85-90% по номенклатуре, что решит наиболее острые проблемы импортозамещения. Кроме того, освоение производства новой конкурентоспособной сельскохозяйственной техники даст возможность увеличить её экспорт.

3. Архиважной задачей является подготовка кадров высшей квалификации, так как рождению принципиально новых творческих идей, а в итоге создания конкурентоспособной техники для сельчан трудно ожидать, если не будет высококвалифицированных, имеющих широкий кругозор лидеров – докторов наук с их научными школами. Кроме того, техническое переоснащение сельскохозяйственного производства должно сопровождаться подготовкой новой генерации агроинженеров, а также активным обучением действующих кадров новым методам работы с использованием современных машин.

Литература

1. Скоропанов С.Г. «Крестьянский вопрос» в тысячелетнем зеркале / Весті Акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь.- 1998.- № 2.- С.91-93.
2. Дашков В.Н., Нагорский И.С., Севернёв М.М. Этапы становления и перспективы сельскохозяйственной инженерии в Беларуси / Научно-технический прогресс в области механизации, электрификации и автоматизации сельского хозяйства. – Сб. научн. докл. Международной научно-практической конференции, Т. 1.- Минск, 2002.- С. 12-25.
3. Мацепуро М.Е. Творческое применение учения академика В.П.Горячкина в научных исследованиях по механизации сельского хозяйства.- Мн., 1956.- 208 с.
4. Мацепуро М.Е. Вопросы земледельческой механики.- Мн.:Гос. изд-во БССР, 1959.- Т. 1.- 386 с.
5. Вопросы технологии механизированного сельскохозяйственного производства: В 2 т. / ЦНИИМЭСХ; под ред. В.В.Кацыгина.- Мн.: Гос. изд-во с.-х. литер. БССР, 1963-1964.- Т.1-2.
6. Севернёв М.М., Нагорский И.С. Механизация сельского хозяйства / Наука Беларуси а XX столетии. – Минск: Белорусская наука, 2001.- С. 792-800.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

Шило И.Н.¹, д.т.н., профессор, Агейчик В.А.¹, к.т.н., доцент,
Романюк Н.Н.¹, к.т.н., доцент, Матюшенко В.Ф.¹, к.э.н., Агейчик А.В.², Ph. D.

¹Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

²Университетский колледж Лондона, г. Лондон, Великобритания

Совершенствование рабочих органов почвообрабатывающих машин - одно из важнейших условий повышения урожайности продукции и снижения потребления энергоресурсов, так как обработка почвы является наиболее энергоемким процессом в технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, на которую расходуется до 40% энергетических затрат [1].

Учеными США разработано почвообрабатывающее орудие [2], в котором рабочие органы закреплены на раме жестко, а их стойка выполнена полый, состоящей из двух частей, связанных друг с другом кольцевым механизмом и пружиной сжатия. Недостатками данного орудия являются низкая надежность при повышенных боковых нагрузках, а также недостаточно быстрое возвращение рабочего органа в исходное положение.

Российский ученый предложил узел сельскохозяйственной машины [3], который включает раму, стойку с хвостовиком и гайкой, сопрягаемые поверхности которых выполнены в виде полусфер, а на стойке закреплена опорная шайба, между которой и рамой установлена пружина, причем на торцах пружины по одной оси выполнены фиксирующие зацепы, входящие соответственно в пазы опорной шайбы и рамы, при этом один торец пружины входит в неподвижное кольцо, а другой - плотно насажен на кольцевой выступ опорной шайбы.

Такая конструкция узла сельскохозяйственной машины и механизма его крепления к общей раме в данном исполнении не позволяют с достаточной надежностью обходить стойке препятствие сбоку на глубине обработки почвы, а также последующий возврат лапы в исходное положение. Это приводит либо к разрушению узла с необратимой деформацией пружин за счет того, что они не приспособлены и не рассчитаны на работу в раскручивающем их направлении, либо фиксирующие зацепы, сработав при размерах препятствия свыше 10 см в диаметре в одном направлении со смещением относительно друг друга, в дальнейшем без разборки узла не могут самостоятельно вернуться в первоначальное положение, что делает узел на этот период неработоспособным.

Указанный недостаток существенно снижает надежность и эффективность применения данных устройств при их использовании на засоренных камнями полях, особенно с учетом того, что камни, размеры которых достигают 10-40 см в условном диаметре, находящиеся в почве на технологически допустимых глубинах обработки, при соприкосновении с рабочими органами, создают дополнительное сопротивление до 1200 кг/с в зависимости от размеров [3].

Целью данных исследований является повышение надёжности работы почвообрабатывающих орудий для междурядной и паровой культивации, обработки и ухода за растениями на полях засоренных камнями и растительностью, тяжелых, средних и легких почвах.

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработан рабочий орган сельскохозяйственной машины, конструкция которого запатентована [4] (рисунок 1).

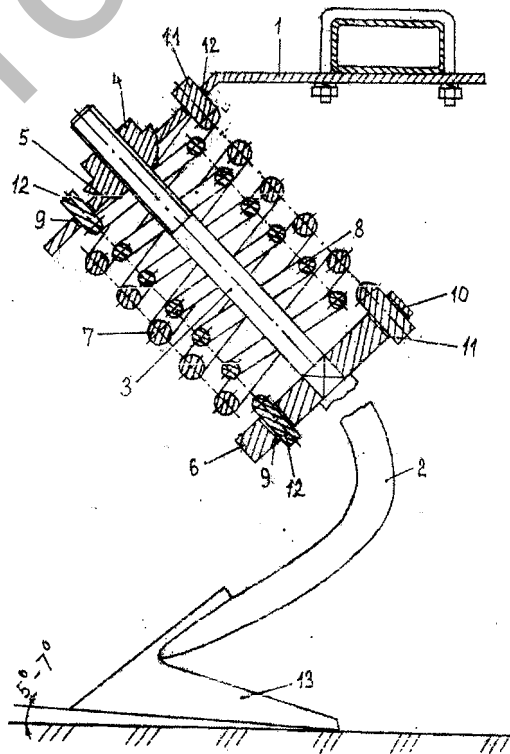


Рисунок 1 – Рабочий орган сельскохозяйственной машины

Техническим результатом при использовании данного устройства является повышение надежности его работы на почвах, засоренных камнями, путем отклонения рабочего органа почвообрабатывающего орудия в любой плоскости без поломок и остаточных деформаций под действием сил реакций со стороны препятствий в виде камней, превышающих силы упругости сжатия и скручивания пружин с гарантированным возвращением его в рабочее положение.

Рабочий орган сельскохозяйственной машины включает раму 1, стойку 2 с хвостовиком 3 и гайкой 4, сопрягаемые поверхности которой с отверстием в раме 1 выполнены в виде полусфер 5. На стойке 2 закреплена опорная шайба 6. Между опорной шайбой 6 и рамой 1 установлены концентрично коаксиально расположенные на их общей с хвостовиком 3 оси симметрии наружная 7 и внутренняя 8 цилиндрические пружины сжатия с противоположным направлением навивки витков (например, у внутренней 8 правое, а у наружной 7 левое), причем наружная 7 и внутренняя 8 цилиндрические пружины сжатия выполнены относительно их скручивающих или раскручивающих моментов равной жесткости за счёт выполнения наружной цилиндрической пружины сжатия 7 с большим диаметром прутка, чем у внутренней 8. Рама 1 и опорная шайба 6 имеют расположенные центрами по средним диаметрам кольцевых поверхностей контакта с крайними витками наружной 7 и внутренней 8 цилиндрических пружин сжатия большие на 0,5...1 мм диаметров соответствующих прутков этих пружин отверстия 9 и 10, оси симметрии которых параллельны осям симметрии цилиндрических пружин сжатия 7, 8 и хвостовика 3, а наружная 7 и внутренняя 8 цилиндрические пружины сжатия имеют отогнутые параллельно их оси симметрии концы 11 и 12, вставляемые в соответствующие их средним диаметрам витков и диаметрам их прутков отверстия 10 и 9 на их кольцевых поверхностях контакта пружин с рамой 1 и опорной шайбой 6. К стойке 2 снизу крепится культиваторная лапа 13.

Рабочий орган сельскохозяйственной машины работает следующим образом.

В зависимости от применения почвообрабатывающего агрегата на разных типах почв - легких, средних, тяжелых величина затяжки гайки 4, от конца хвостовика 3, должна составлять соответственно: 16; 20 и 28 мм. Далее почвообрабатывающий агрегат цепляется к трактору и тягами навески регулируется так, чтобы плоскости основания культиваторных лап 13 относительно горизонта площадки составляли 5-7°. Колеса почвообрабатывающего агрегата по вертикали фиксируются относительно рамы 1 так, чтобы разность между нижней точкой колес и нижней плоскостью культиваторных лап 13 равнялась технологической глубине обработки почвы. Почвообрабатывающий агрегат готов к эксплуатации и в транспортном положении доставляется к месту назначения.

Путем переключения навески трактора в нейтральное положение агрегат опускается в начале поля на землю. Включается передача по движению машинно-тракторного агрегата вперед, и стойки 2 с лапами 13 заглубляются на необходимую глубину. Под действием сил сопротивления продвижения лап 13 в почве стойки 2 отгибаются назад, при этом витки передней части цилиндрических пружин сжатия 7 и 8 растягиваются, а задние сжимаются. Полусферическое сопряжение 5 гайки 4 и отверстия на раме 1, совместно с цилиндрическими пружинами сжатия 7 и 8 и отверстиями 9 и 10 с вставленными в них отогнутыми концами 11 и 12 пружин способствуют мгновенному возвращению стойки 2 в исходное положение, в том числе и за счет одинакового во всех направлениях момента от скручивания (раскручивания) пружин при боковых воздействиях камней на рабочий орган. В последнем случае, поскольку одна из пружин при этом скручивается, гарантируется упругая деформация обеих пружин без остаточных деформаций.

В связи с тем, что на лапу 13 в почве будут действовать силы сопротивления движению её в почве, стойка 2 с лапой 13 будет отклоняться назад, проворачива-

ясь вместе с гайкой 4 в точке сферического сопряжения 5. Подтягивание сферической гайки 4 от конца хвостовика 3 на определенную величину позволит в процессе работы колебаться плоскости лапы 13 в пределах $\pm 1^\circ$ относительно горизонта. Если в процессе работы лапа 13 встречает препятствие, которое вынуждает ее отклоняться одновременно назад, вверх и в бок, и даже несколько развернуться вокруг своей оси, то цилиндрические пружины сжатия 7 и 8 после обхода препятствия возвращают стойку 2 в исходное положение.

Литература

1. Устройство для поверхностной обработки почвенного пласта к плугу для гладкой вспашки / Крук И.С. [и др.] // Агропанорама. – 2009, №1 – С.7–10.
2. Патент США №2358531, кл. 172-709, 1944.
3. Патент на изобретение Российской Федерации № 2330398 С2, МПК А01В61/04.
4. Узел сельскохозяйственной машины : патент 6240 U Респ. Беларусь, МПК А01В61/00 ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № u20090911; заявл. 05.11.2009; опубл. 30.06.2010 / И.Н. Шило, В.А. Агейчик, Н.Н. Романюк, А.В. Агейчик // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці.– 2010.– №3. – С.149–150.

ВЫКАПЫВАЮЩИЙ РАБОЧИЙ ОРГАН КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

Шило И.Н.¹, д.т.н., профессор, Агейчик В.А.¹, к.т.н., доцент,
Романюк Н.Н.¹, к.т.н., доцент, Агейчик А.В.², Ph. D.

¹Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

²Университетский колледж Лондона, г. Лондон, Великобритания

Основной проблемой механизации уборки картофеля является повышение производительности уборочных машин, улучшение качества заготавливаемого продукта и снижение затрат на уборку [1, 2].

В картофелеуборочных машинах не решены проблемы надежности работы выкапывающих рабочих органов на почвах, засоренных камнями и стабильности глубины подкапывания лемехами картофельных грядок [3].

Российскими учеными разработан выкапывающий рабочий орган картофелеуборочной машины [4], содержащий основную раму и подкапывающий лемех, причём орган снабжен подвижной рамой и упругим элементом, например, пружиной, при этом подвижная рама установлена на основной с возможностью ее перемещения относительно основной, а лемех шарнирно соединён с подвижной рамой, при этом противоположный от режущей кромки конец лемеха связан с основной рамой коромыслом, расположенным наклонно с возможностью поворота по ходу движения.

Такой выкапывающий рабочий орган картофелеуборочной машины позволяет обеспечить изменение глубины выкапывания в зависимости от рельефа плотного ложа почвы в гребне, что даёт возможность избежать подрезания и подачи на сепарирующие органы трудноотделимых от корнеклубнеплодов переуплотнённых почвенных частиц, но при встрече лемеха с крупным препятствием, например, камнем, при дальнейшем наклоне в заднем направлении коромысла, оно может принять положение близкое к лемеху, что приведёт к поломке рабочего органа.

Целью данных исследований является повышение надёжности работы выкапывающего рабочего органа картофелеуборочных машин на почвах, засорённых камнями.

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработан и запатентован выкапывающий рабочий орган картофелеуборочной машины [5]. На