

К ВОПРОСУ КРОШЕНИЯ ПОДКАПЫВАЕМОГО ПЛАСТА КАРТОФЕЛЬНОЙ ГРЯДКИ

Портянко Г.Н., к.т.н., доц., Гурнович Н.П., к.т.н., доц. Гронская Е.Г., аспирант,
Портянко Е.Г. студент (БГАТУ)

Введение

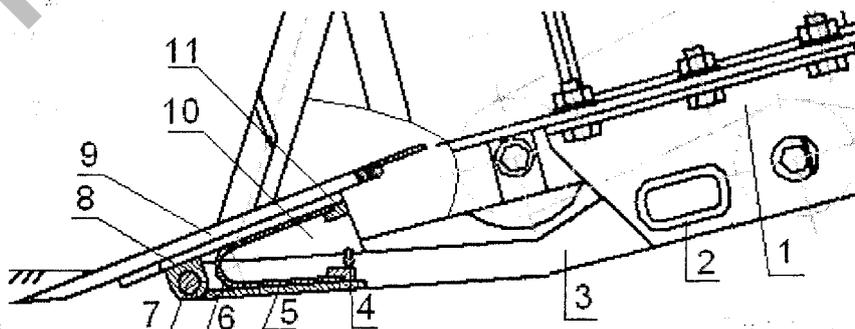
Подкапывающие рабочие органы предназначены для подкапывания клубненосного пласта на глубину залегания клубней, подъема и передачи его на сепарирующий рабочий орган. Подкапывающие рабочие органы должны забирать вместе с клубнями минимальное количество почвы и обеспечивать, возможно, лучшее крошение пласта для облегчения сепарации. При уборке окученных рядков подкапывающие рабочие органы заглубляются на 17...22 см, а при уборке неокученных рядков – на 13...17 см. Ширина подкапываемого пласта определяется шириной размещения клубней в гнезде и отклонением центра гнезд от средней линии рядка. Хотя средняя ширина расположения гнезда клубней и не превышает 300 мм, ширину подкапывающего рабочего органа нельзя принимать меньше 410 мм из-за отклонений центра гнезд кустов от средней линии рядка и неточности ведения уборочного агрегата по рядкам. В зависимости от характера воздействия на пласт подкапывающие рабочие органы подразделяют на пассивные, активные и комбинированные; в зависимости от формы на – плоские, секционные и корытообразные [1].

Следует отметить, что передача подкопанного пласта пассивным лемехом на сепарирующий орган осуществляется тем лучше, чем меньше пласт деформируется при подкапывании. При работе пассивных лемехов на рыхлых сыпучих почвах наблюдается тенденция к сгуживанию и разваливанию массы по сторонам.

Недостатки, присущие пассивным плоским и корытообразным лемехам, устранены в комбинированных и активных подкапывающих рабочих органах. Среди комбинированных большую группу составляют подкапывающие рабочие органы, которые являются сочетанием пассивных лемехов с дополнительными устройствами, активизирующими разрушение пласта и его передачу на сепарирующие рабочие органы.

Основная часть

В БГАТУ разработан кронштейн лемехов к картофелекопателью КТН-2В который обеспечивает свободные колебания лемехов в процессе работы машины. Кронштейн лемехов (рисунок 1) монтируется в машине на место серийного. Шарнирно закрепленные и подпружиненные подушки и прикрепленные к ним лемеха из-за неравномерного давления пласта на рабочую поверхность работают в режиме автоколебаний, чем достигается крошение пласта и исключение его сгуживания, тем более что в это же время на пласт воздействует усилие его подпора за счет движения агрегата.



1 – кронштейн; 2 – балка; 3 – кронштейны изогнутые; 4 – палец; 5 – опора пружины;
6 – пружина; 7 – ось подушки; 8 – подушка; 9 – лемех; 10 – кронштейн с пазом; 11 – упор

Рисунок 1 – Схема конструкции кронштейна лемехов

Разработанный кронштейн лемехов состоит из прямоугольной трубы 100x50 мм к обеим концам которой приварены кронштейны 1 образующие балку 2, для крепления ее к раме машины. С правой и левой стороны балки на расстоянии 400 мм и 600 мм от центра приварены изогнутые кронштейны 3, которые в передней части имеют отверстия для установки оси подушки и попарно замкнуты приваренными опорными пластинами 5 с упорами для нижней части пружины. К подушке приварены кронштейны 10 которые имеют отверстия для установки оси 7, с помощью которой на балку устанавливаются подушки 8 правого и левого лемехов 9 имеющие приваренные снизу ступицы. Между опорными пластинами, замыкающими продольные кронштейны и нижней частью каждой подушки установлены плоские криволинейные круговые пружины 6 которые фиксируются от выпадения упорами 11 приваренными к подушке и пластине опоры пружины 5. Для ограничения амплитуды колебаний подушек правого и левого лемехов в проушинах кронштейнов 10 имеются пазы длиной 10 мм, а в кронштейны балки вставлены пальцы 4 которые также входят в эти пазы. С другой стороны подушек при помощи болтовых соединений крепятся правый и левый подкапывающие лемеха 9. В середине балки лемехов также приварены проушины для крепления передней части кронштейна среднего лемеха, который предназначен для подбора клубней с междурядья и исключения рассыпания грядок.

Параметры плоской криволинейной круговой пружины определялись исходя из нагрузки, действующей на каждый лемех машины в процессе работы по выражению [2].

$$P = \frac{b \cdot t^2}{6 \cdot (l + R)} \cdot [G]_u, \quad (1)$$

где: b – ширина пружины, принималась исходя из конструктивных соображений $b=120$ мм;

t – толщина листа пружины;

l – длина концов пружины, принимаем $l=70$ мм;

R – радиус изгиба, принимался исходя из конструктивных соображений $R = 25$ мм;

$[G]_u$ – допускаемое напряжение изгиба для стали 65Г $[G]_u = 400 \dots 500$ Н/мм² после закалки HRC=38...45 [3].

В результате расчета при нагрузке на лемех $P=1750$ Н толщина листа пружины составила $t=4$ мм.

Деформация (сближение концов) пружины при действующей нагрузке определялась по выражению.

$$F_k = \frac{24 \cdot P}{E \cdot b \cdot t^3} \cdot \left[\frac{l^3}{3} + R \left(\frac{\pi}{2} \cdot l^2 + \frac{\pi}{4} \cdot R^2 + 2 \cdot l \cdot R \right) \right]. \quad (2)$$

где E – модуль продольной упругости, $E=2,1 \cdot 10^4$ кгс/см².

В результате расчета деформация пружины при действующей нагрузке составила $F_k = 10,6$ мм.

Работает устройство следующим образом.

В процессе заглубления машины лемехи 9 подкапывают две грядки картофеля. Поступающий пласт своим весом давит на лемехи и, сжимая плоские пружины 6 за счет хода подушек лемехов в пазах ограничительных пальцев прижимает их в крайние нижние положения. Поскольку тяговое сопротивление машины непостоянно то за счет этого происходит свободное колебание лемехов в вертикальной плоскости, в результате чего происходит деформация и разрушение почвенного пласта находящегося на лемехах. При этом почвенный пласт, поступающий на основной элеватор разрушается и крошится, что значительно облегчает дальнейшую сепарацию почвы на элеваторах и снижает тяговое сопротивление машины. Следует также отметить, что в случае встречи подкапывающих лемехов с препятствием (например, крупным, скрытым в почве камнем) ограничительные пальцы являются своеобразным предохранительным устройством, потому, что при сильном

ударе они срежутся, и задняя часть лемеха сможет повернуться относительно оси качания на угол до 150°, что позволит сохранить лемех от поломки.

Заключение

Конструкция разработанного кронштейна лемехов может быть использована как для двухрядных, так и для однорядных картофелеуборочных машин. Ее использование обеспечит снижение тягового сопротивления и активизацию разрушения и крошения подкопанного пласта без затрат мощности на привод.

Литература

1. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. - М.: Машиностроение, 1984. – 384 с.
2. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин. (В трех томах). Том. 1 М., Машгиз 1962. – 655 с.
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т. 1. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1980. – 728 с.

УДК 631.3

НОВЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Лопотко А.М., к.с.-х.н., (СП «Унибокс ООО»), Мечай В.А., вед. инженер (ФЕРАБОКС),
Гурнович Н.П., к.т.н, доц., Шутилов А.А., к.т.н., доц., Еднач В.Н., ст. препод.,
Бондаренко Д.Н. ассист. (БГАТУ)*

Введение

Белорусско - итальянское совместное общество с ограниченной ответственностью «Ферабокс» является производителем современной сельскохозяйственной техники, которая изготавливается по официальной лицензии ведущих европейских производителей MASCAR S.p.A., FERABOLI S.p.A. и др. на основании приобретенной оригинальной конструкторской документации у зарубежных производителей и гарантирует европейский уровень качества продукции. Главная цель СООО «Ферабокс» организация производства импортозамещающей сельскохозяйственной техники аналогичной по качеству, но более дешевой в эксплуатации и ремонте, позволяющей внедрять в сельское хозяйство современные технологии.

Основная часть

В настоящее время на полях Республики Беларусь работают высокопроизводительные сельскохозяйственные машины СООО «Ферабокс»:

Пресс-подборщик ФС-20 (ФС-50) «ФЕРАБОКС»

Пресс-подборщик ФС -20 (ФС -50) предназначен для подбора валков сена естественных и сеяных трав, провяленных трав или соломы, прессования их в тюки цилиндрической формы (рулоны) с автоматической обвязкой синтетическим шпагатом. Пресс-подборщик агрегируется с тракторами тягового класса 1.4 и 2 кН, оборудованными двухконтурной гидросистемой.

Пресс-подборщик состоит из следующих основных узлов: основания со сницей 1, пневматических колес 5, стояночной опоры 2, карданной передачи 10, механизма привода, барабанного подборщика 3, камеры прессования 7 с механизмом прессования 4, аппарата обмотки 9(шпагат, сетка), гидросистемы 6, механизма установки плотности прессования 6, счетчика рулонов 8, электрооборудования, пульта дистанционного управления.