

Поэтому необходимо проводить проверочные расчеты, в процессе которых определяют коэффициент запаса прочности [1]:

$$s = \frac{Q}{F_t k_d + F_c + F_f}, \quad (7)$$

где Q – разрушающая нагрузка, Н;

F_t – окружная сила;

k_d – динамический коэффициент, указанный выше;

$F_c = qv^2$ – центробежная сила (q – масса 1 м цепи);

F_f – сила от провисания цепи ($F_f = 9.81k_f qa$), Н;

k_f – коэффициент, учитывающий расположение цепи: при горизонтально расположенной цепи $k_f = 6$; при наклонной $k_f = 1.5$; при вертикальной $k_f = 1$.

Расчетный коэффициент запаса прочности s должен удовлетворять условию

$$s \geq [s], \quad (8)$$

где $[s]$ – нормативный коэффициент.

К проверочному расчёту так же относится определение долговечности цепи.

Расчет производится исходя из предельно-допустимой величины износа цепи (увеличения ее среднего шага) по следующей формуле [4]:

$$T = \frac{L \cdot [\Delta t] \cdot K_{\text{смаз}} \cdot K_{\text{ср}} \cdot K_{\text{ш}}}{K_{\text{ш}} \cdot V \cdot P_{\text{ср}} \cdot S_{\text{тр}}}, \quad (9)$$

где L – длина цепного контура, мм;

$[\Delta t]$ – предельно-допустимое увеличения среднего шага цепи, принимаемое 3...5 %;

$K_{\text{смаз}}, K_{\text{ср}}, K_{\text{ш}}$ – коэффициенты влияния смазки цепи, изнашивающей способности запыленной среды и скорости скольжения в шарнире, определяемые по методике РТМ [4];

$K_{\text{ш}}$ – коэффициент характера нагрузки;

$I_{\text{тр}}$ – удельная интенсивность изнашивания цепи,

V – скорость цепи, м/с;

$P_{\text{ср}}$ – средневзвешенное давление в шарнирах цепного контура, МПа;

$S_{\text{тр}}$ – суммарный путь трения в шарнире за один оборот цепного контура, м;

i – номер ветви передачи; n – число ветвей передачи;

$$S_{\text{тр}} = \sum_{i=1}^n S_i$$

$$S_i = \pi d \left(\frac{1}{Z_i} + \frac{1}{Z_{i+1}} \right),$$

$$R_{\text{ср}} = \sum_{i=1}^n R_i S_i / S_{\text{тр}}$$

(10)

d – диаметр валика цепи, мм;

Z_i, Z_{i+1} – число зубьев звездочек.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что для обеспечения надежной и долговечной работы цепной передачи необходимо последовательно провести предварительный, проектный и проверочный расчеты.

Список использованной литературы

- 1 РТМ 23.2.89-83. Расчет и проектирование многоваловых цепных передач сельскохозяйственных машин.
- 2 ОСТ 23.2.54-82. Цепи приводные и транспортерные. Предельные состояния и размеры.
- 3 Кузьмин, А. В. Расчеты деталей машин : справ. пособие / А.В. Кузьмин, И.М. Чернин, Б.С. Козинцов. – Минск : Выш. шк., 1986. – 400с.
- 4 ГОСТ 13568-75. Цепи приводные роликковые и втулочные. Общие технические условия.

УДК 631.361.8:635

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ УБОРКИ КОРНЕПЛОДОВ

И.А. Свирид – студент 5 курса-БГАТУ

Научный руководитель – к.т.н., доцент Н.Н.Романюк

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].

Независимо от применяемых технологий современные технические средства для уборки корнеплодов оснащаются в разных сочетаниях однотипными и конструктивно неизменными на протяжении многих лет рабочими органами. Принцип их действия и технический уровень определяют эффективность работы всей уборочной техники.

Существующие способы уборки [1] (рисунок 1) включают технологические операции обрезки ботвы, очистки головок корнеплодов от её остатков, дообрезки головок, транспортирования ботвы, выкопки и подбора корнеплодов, очистки от почвенных и растительных примесей, транспортирования и погрузки корнеплодов в бункер или транспортное средство, которые разнесены во времени и в пространстве, и осуществляются при помощи самостоятельных сложных по конструкции рабочих органов и агрегатов.



Рис. 1 – Существующая технология уборки корнеплодов [1]

В зависимости от числа принятых фаз уборки эти операции могут выполняться в составе как отдельных агрегатов (ботвоуборочной и корнеуборочной машин, копателя валкообразователя, подборщика-погрузчика или подборщика-перегрузчика), так и комбайна однофазной уборки.

Причем для осуществления этих технологических операций применяются однотипные и конструктивно неизменные на протяжении многих лет рабочие органы, независимо от того, в какую машину они входят. Так современные самоходные свеклоуборочные комбайны образованы, по сути, простым механическим объединением в своем составе давно известных и проверенных временем рабочих органов для уборки ботвы, выкопки и очистки корнеплодов от почвенных и растительных примесей, а также бункеров-накопителей. Тем самым осуществлено объединение нескольких частей (систем) в одну, за счет чего достигнут положительный эффект, рывный сумме эффектов, получаемых от каждой части. Конструктивно разные комбайны отличаются главным образом рядностью и схемой движителя, объемом бункера, мощностью двигателя, системой автоматизации и контроля, вариантами сочетаний нескольких известных типов рабочих органов и числом последовательно входящих в их состав звеньев и секций (очистительных турбин и валцов, кулачковых валов и др.).

В отличие от существующей в настоящее время в России предлагается [1] технология (рисунок 2), предусматривающая совмещение следующих смежных операций:

- обрезка, доочистка головок и транспортирование ботвы;
- сбор, транспортирование и выгрузка ботвы;
- доочистка от остатков ботвы и выкопка корнеплодов;
- выкопка корнеплодов и их очистка от примесей;
- очистка вороха корнеплодов с одновременной транспортировкой и погрузкой в бункер или транспортное средство и т.п.



Рис. 2 – Альтернативная технология уборки корнеплодов [1]

В результате совмещения операций в одном устройстве возможно появление новых положительных эффектов и синергии, а также сокращение числа требуемых рабочих органов. При детальном рассмотрении сама постановка задачи определяет и путь её решения, а именно разработку комбинированных рабочих органов, состоящих из известных наиболее перспективных узлов и элементов. При этом выдвинута гипотеза, заключающаяся в возможности совмещения операций и придания рабочим органам способности выполнять несколько технологических функций с высоким качеством уборки разных видов корнеплодов независимо от почвенно-климатических условий путем не усложнения, а упрощения конструкции машин. То есть в качестве решения проблемы предлагается совмещение отдельных технологических операций и разработка многофункциональных, универсальных и простых по конструкции рабочих органов. Эти концептуальные принципы были положены в основу структурной схемы разработки технических средств уборки корнеплодов (рисунок 3) [1], которая характеризует и систематизирует процесс проектирования на всех его этапах как поиск оптимального решения.



Рис. 3 – Структурная схема разработки технических средств уборки корнеплодов [1]

Эффективность применения предлагаемых технологий должна быть обоснована экономическими расчетами в сравнении с другими, применяемыми в настоящее время в хозяйствах республики технологиями уборки моркови и техническими возможностями корнеуборочных машин.

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. ац. центр интелектуал. уласнасці. – 2012. – № 1. – С. 232–233.

УДК 631.314

ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЙ КАТОК

*Е.Г. Буйнич – студент 3 курса БГАТУ
Научный руководитель – к.т.н., доцент В.А. Агейчик*

Задача, которую решает почвообрабатывающий каток, заключается в интенсификации процесса крошения и снижении эрозионно-опасных частиц почвы.

Почвообрабатывающий каток включает диски 1, в промежутке между которыми расположены, по меньшей мере, два обода 2. На периферийной поверхности дисков и ободьев жестко расположены битеры 3. Внутри катка между дисками 1 свободно помещена цилиндрическая пружина сжатия

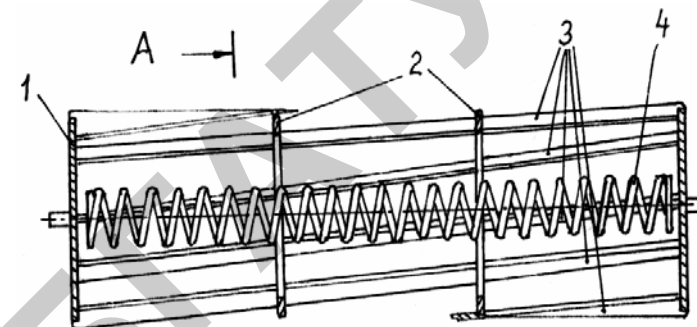


Рисунок 1. Вид сверху почвообрабатывающего катка с разрезом горизонтальной плоскостью по оси его вращения.

4 с направлением навивки витков, противоположным направлению установки битеров 3, и шагом, меньшим расстоянию между ними. Число расположенных между дисками 1 ободьев 2 принято не менее двух для того, чтобы исключить возможность выпадения цилиндрической пружины сжатия 4 из катка. Концы последних витков цилиндрической пружины сжатия 4 приварены к последним виткам, чтобы исключить проникновение в возможный зазор растительных остатков.

Почвообрабатывающий каток работает следующим образом.

При движении почвообрабатывающего катка по полю битеры 3 погружаются в почву и производят крошение комков и выравнивание поверхности поля. Цилиндрическая пружина сжатия 4 перемежается внутри катка и дробит проникающие между битерами 3 комки почвы на частицы, размер которых не превышает значение шага цилиндрической пружины сжатия 4, вследствие чего они свободно покидают внутреннее пространство катка и оказываются на поверхности поля, так как шаг пружины 4 меньше расстояния между битерами 4. При этом направление навивки витков цилиндрической пружины сжатия 4, противоположное направлению установки битеров 3, приводит к образованию угла между ними, близкого к прямому, и вследствие этого минимального истирания комков почвы до мелких эрозионно-опасных частиц при их контакте. Постоянная вибрация, изгиб и скручивание в процессе работы почвообрабатывающего катка цилиндрической пружины сжатия 4 способствует быстрейшему дроблению комков почвы на агротехнически оптимальные размеры и самоочищению битеров 3 и цилиндрической пружины сжатия 4 от налипающей почвы и растительных остатков. При этом комки почвы, попадающие на цилиндрическую пружину сжатия 4, не отражаются от ее поверхности и не скользят по ней, а подвергаются интенсивному разрушающему многостороннему