

С учетом (2,3,4,5) выражение расчета мощности, затрачиваемой на сжатие и резание, имеет вид:

$$N = \frac{p \cdot \pi \cdot D \cdot L \cdot (d - (b + b_m)) \cdot (\sin \varphi - \sin \varphi_0) \cdot \arccos \left(1 - \frac{d-b}{D} \right)}{360 \cdot c} \cdot V_6 + F_r \cdot \frac{V_6}{i} \cdot \arctg \frac{F_y}{F_x} \quad (6)$$

Данное выражение описывает затраты мощности привода дробилки с допущением, что измельчаемый материал поступает в межрифленое пространство непрерывным потоком. В реальных условиях зерновой материал, поступающий на дробление, характеризуется коэффициентом заполнения.

Заключение

Установленное аналитическое выражение позволяет определять затраты мощности на измельчение зернового материала вальцовой дробилкой в зависимости от параметров рифленой поверхности, режимов работы машины и физико-механических свойств измельчаемого материала.

Литература

1. Пикус, М. Ю. Справочник фрезеровщика / М. Ю. Пикус, И. М. Пикус. - Минск : Вышэйшая школа, 1975. С - 302.
2. Резников, Н. И. Теория резания металлов / Киев. - Харьков : Гос науч.-тех. изд-во Украины, 1934. - 336 с.

УДК 631.356.46.02 -52

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ САМОХОДНЫХ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

*Романюк Н.Н., к.т.н., доцент, Астрахан Б.М., к.т.н., доцент,
Клавсуть П.В. (БГАТУ)*

В Республике Беларусь взято направление на дальнейшую модернизацию картофелеводческой отрасли. К 2015 г. АПК должен увеличить производство картофеля в 2 раза. Планируется более 80% картофеля в общественном секторе сконцентрировать в условиях крупнотоварных организаций с площадью посадок 300...500 га при средней урожайности картофеля до 350 ц/га [1]. Этим будут созданы экономические условия для рентабельного применения высокотехнологичных картофелеуборочных машин.

В программе ведущих производителей имеются высокотехнологичные, как правило, самоходные картофелеуборочные машины. Например, из выпускаемых типов машин фирмы Grimme до 30% -- самоходные [2]. В РБ также поставлена задача обеспечения картофелеводческой отрасли высокопроизводительными самоходными картофелеуборочными машинами [1] и уже испытаны образцы четырехрядного копателя-погрузчика, агрегируемого с универсальным энергетическим средством "Палессе" ПО «Гомсельмаш» и самоходного комбайна ККС-2 [3].

Для современных уборочных машин характерно наличие гидравлических и электрических силовых регулируемых приводов достаточной мощности, бортовыми компьютерами с функциями контроля и управления. В последние годы в европейских

картофелеуборочных машинах проявилась тенденция более широкого применения систем автоматического регулирования техпроцесса, в частности систем автоматического регулирования глубины подкапывания с опорным копированием рельефа поля и разгрузкой давления на копирующие катки и систем безопорного копирования. Фирмой Grimme системы опорного и безопорного копирования TERRA-CONTROL выпускаются серийно и устанавливаются как опция [4]. Применение подобных инновационных устройств на уборочных машинах убеждает в рентабельности их применения в условиях крупнотоварного производства. Однако имеющиеся данные их использования в условиях реального производства [5] указывают на недостаточную научную отработанность технических решений - системы управления зачастую работают в автоколебательном режиме и в ряде случаев не обеспечивается должное качество копирования. Недостаточно рекомендаций для настройки устройств в конкретных условиях уборки. В Белорусском аграрном техническом университете (БГАТУ) совместно с НПО "ВИСХОМ" и ГСКБ по машинам для возделывания и уборки картофеля ПО "Рязсельмаш" проводились широкие исследования по совершенствованию самоходного картофелеуборочного комбайна-погрузчика КСК-4-1. Установлено, что отклонения глубины подкапывания от заданной могли достигать 0,08 м, что значительно превышало агротехнический допуск 0,02 м. В результате повреждалось 14...50% клубней, снижение производительности машин достигало 20%, а снижение чистоты клубней в таре - 6%, возрастали транспортные расходы и затраты на послеуборочную обработку картофеля, снижалось плодородие картофельного поля в связи со значительным вывозом с поля плодородной почвы в виде комков. Возникла задача регулирования глубины хода лемехов.

У картофелеуборочных машин регулирование положения лемехов по глубине возможно посредством отслеживания рельефа дна борозд или вершин подкапываемых грядок убираемого поля. Проведенными исследованиями установлено, что в качестве базы копирования рельефа поля для копирующих устройств может быть принят рельеф картофельной грядки, опрессованный с заданной нагрузкой. Для исследованных условий (легкосуглинистые почвы с твердостью 1,5...2,0 МПа и влажностью 20%) эта нагрузка должна быть $P \approx 0,07...0,10$ кН.

В БГАТУ разработано устройство стабилизации глубины подкапывания [6], построенной на блочно-модульном принципе (рисунок 1).

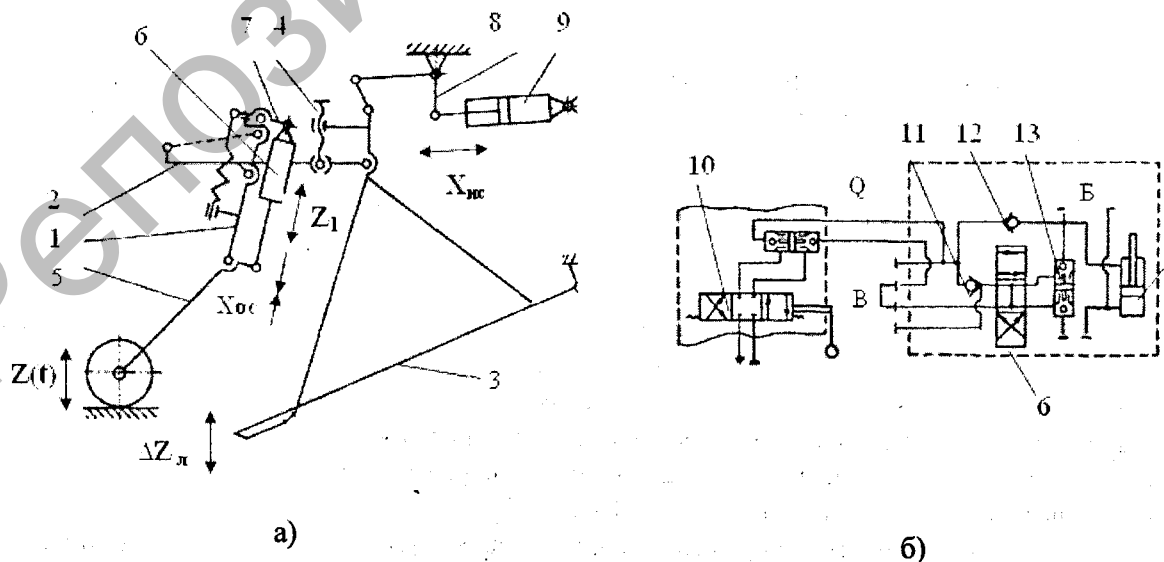


Рисунок 1 – Устройство стабилизации глубины подкапывания: принципиальная (а) и гидравлическая (б) схемы

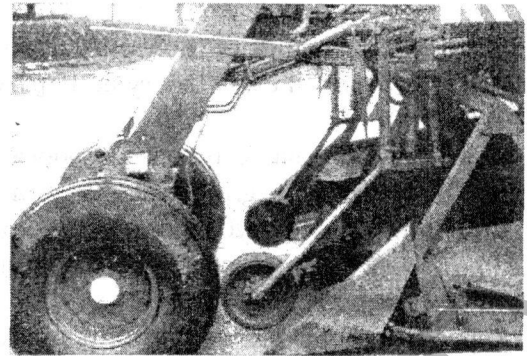
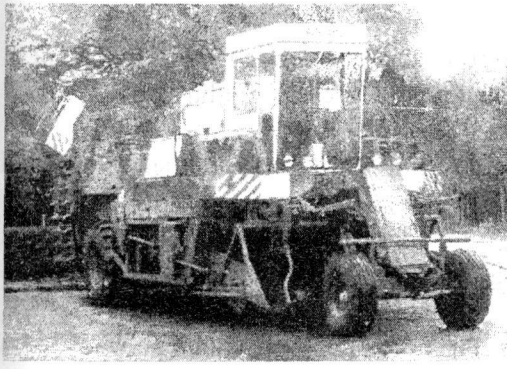


Рисунок 2 – Комбайн КСК-4-1 с системой стабилизации глубины подкапывания

Устройство в виде единого конструктивного блока устанавливается на подкапывающей секции картофелеуборочной машины без изменения ее конструкции и не исключает использование традиционной системы опорного копирования. Устройство может устанавливаться на различные картофелеуборочные машины (рисунок 2).

Конструктивной основой блока является стойка 1, закрепленная через проставку 2 на секции 3 подкапывающих органов с возможностью регулирования по высоте посредством винтового фиксатора 4. На стойке шарнирно установлен копирующий шуп 5 в виде катка, кинематически связанный с золотником управляющего гидрораспределителя 6, корпус которого соединен со стойкой через подпружиненный рычаг 7.

В качестве исполнительного механизма используется штатный механизм подъема картофелеуборочной машины в составе рычажного механизма 8 и исполнительного гидроцилиндра 9. Гидромеханический следящий привод получает питание от резервной секции 10 основной гидросистемы машины или трактора. Обратные клапаны 11 и 12 в сочетании с гидрозамком 13 обеспечивают подъем подкапывающих органов при реверсировании потока масла на выходе с гидрораспределителя 10. Гидросистема снабжена гидроразъемами Б и В для подключения гидроэлементов с целью реализации дополнительных функций – повышения эффективности работы на плотных почвах; параллельной работы отдельных блоков на многосекционных уборочных машинах при подключении их к одному источнику гидравлического питания и т.д.

При нарушении глубины подкапывания (входное воздействие $Z(t)$) шуп 5 воздействует через шарнирно-рычажный механизм на золотник гидрораспределителя 6, смещает его из нейтрального положения на величину Z_1 . Поток рабочей жидкости Q поступает в гидроцилиндр 9 и сдвигает его шток на величину X_H , вследствие чего посредством рычажного механизма 8, секция 3 с лемехами получают перемещение ΔZ_L в направлении восстановления заданной глубины. Так как стойка 1 шупа 5 находится на секции 3, а шуп 5 постоянно контактирует с гребнем грядки, перемещение ΔZ_L лемехов сопровождается обратным перемещением X_{OC} золотника гидрораспределителя 6 к нейтральному положению, при достижении которого движение секции 3 прекращается, а заданная глубина хода лемехов восстанавливается.

Полевые испытания показали, что применение устройства стабилизации существенно повышает равномерность подкапывания и улучшает агротехнические показатели работы технологической линии (чистота клубней увеличилась с $70,1 \pm 3,9\%$ до $81,8 \pm 1,2\%$, повреждения клубней уменьшились с $12,3 \pm 1,8\%$ до $6,9 \pm 1,4\%$).

Литература

1. Беларусь продолжит модернизацию предприятий картофелеводческой отрасли. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.president.gov.by/press97254.html#doc>. Дата доступа: 26.10.2011.
2. Картофелеуборочная техника. Уборка (сайт фирмы Grimme). [Электронный ресурс]: Режим доступа : <http://www.grimme.de/ru/>. Дата доступа: 26.10.2011.
3. Комбайн картофелеуборочный самоходный ККС -2. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://belagromech.basnet.by/research/catalogue/roots/kks-2.html>. Дата доступа: 26.10.2011.
4. Картофелеуборочная техника. Уборка (сайт фирмы Grimme). [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.grimme.de/ru/09/produkte/kartoffeltechnik/ernten/gt-170.php>. Дата доступа: 26.10.2011.
5. Зерноуборочные комбайны: потребности покупателей, предложения производителей [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://agroobzor.ru/sht/a-149.html>. Дата доступа: 26.10.2011.
6. Устройство стабилизации глубины хода подкапывающих органов корнеклубнеуборочной машины : патент на полезную модель № 5098 U Респ. Беларусь, МПК А01В63/00 / П.В. Клавсуть, Б.М. Астрахан, К.В. Сашко, Н.Н. Романюк, А.Л. Вольский, Л. С. Жаркова ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № u20080607 ; заявл. 29.07.2008; опубл. 28.02.2009 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 1.– С.138.

УДК 631.363

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОНИКНОВЕНИЯ ЖИДКОГО КОНСЕРВАНТА

Кузьмицкий А.В., д.т.н., доцент; Бойко Т.В., к.т.н., доцент;
Абраменко П.В. (БГАТУ)

Введение

В современных условиях применение консервантов в технологии заготовки силоса позволяет снизить потери при хранении и повысить выход питательных веществ. При этом качество распределения консерванта определяет эффективность его действия.

В работах [1, 2, 3] установлено, что на равномерность распределения жидкого консерванта влияют многочисленные факторы, главным из которых является – глубина его проникновения в измельченный растительный материал.

Основная часть

Согласно программе экспериментальных исследований задачей данного этапа работы являлось изучение процесса проникновения жидкого консерванта в пневмокормовой поток используя дополнительную зарядку консерванта в электростатическом поле.

На основании анализа литературных источников и проведенных теоретических исследований были определены основные факторы влияющие на процесс внесения консерванта в силосопровод кормоуборочного комбайна: начальная скорость впрыска консерванта v_k ; скорость пневмокормового потока $v_{кп}$; напряжение электростатической зарядки U_k .