

где $A_{пол}$ – полезная работа (на подъем почвенного пласта);

$A_{затр}$ – вся работа, затрачиваемая на перемещение почвенного пласта по лемеху.

Как отмечалось выше, величина силы подпора, полученная по уравнению (8), не учитывает силу динамического давления почвенного пласта на лемех. С учетом этой силы величина подпора, которую обозначим P_n , определяется уравнением:

$$P_i = a \cdot B \cdot \rho \cdot (h \cdot g \cdot \frac{tg\alpha + f}{(L - f \cdot tg\alpha) \cdot tg\alpha} + V_i^2 \cdot \frac{f \cdot \sin\alpha}{L - f \cdot tg\alpha}), \quad (12)$$

где V_m – скорость машины, м/с.

Правая часть уравнения в скобках определяет силу динамического давления почвенного пласта на лемех и составляет 5...7 % от силы P_n при реальных скоростях картофелеуборочных машин $V_m = 0,5...2,0$ м/с (1,8...7,2 км/ч).

Определение угла наклона лемеха α по уравнению (12) не существенно его меняет по сравнению с уравнением (9). Уравнение (12) следует использовать при больших скоростях машин.

Заключение

В результате проведенных расчетов установлено, что при использовании ротационного сепаратора почвы в начале технологического процесса картофелеуборочной машины с диаметром описанной окружности паллеров $D = 180$ мм, длина лемеха должна быть не менее $L = 455$ мм, при среднем значении коэффициента трения почвенного пласта о лемех $f=0,6$ оптимальное значение угла наклона лемеха к горизонту $\alpha_{opt} = 29,5^\circ$. При этом сила подпора почвенного пласта $P = 640$ Н, тяговое сопротивление лемеха имеет минимальное значение при α_{opt} $R = 690$ Н, а коэффициент полезного действия лемеха $\eta=0,31$.

Литература

1. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. - М.; Машиностроение, 1984. - 384с.
2. Бышов Н.В., Борычев С.Н., Дрожжин К.Н., Сорокин А.А., Успенский И.А. Принципы и методы расчета и проектирования рабочих органов картофелеуборочных машин. – 2005. – 284 с.
3. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин. Т. 1. – М.: Машиностроение, 1967, 722 с.

УДК 631.362.35:635.21

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО НАПОЛНИТЕЛЯ КОНТЕЙНЕРОВ НК – 40

Комлач Д.И. заведующий лабораторией механизации производства овощей и корнеклубнеплодов, Воробей А.С., Белько А.В., РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Тарасевич И.А. (БГАТУ)

Введение

На сегодняшний день вопросы по механизации и возделыванию картофеля в Республике Беларусь практически решены полностью. Не решённым остался вопрос по наполнению контейнеров картофелем, не травмируя клубни. Снижение энергоёмкости, затрат труда и

повышения качества процесса наполнения контейнеров – основная задача для хозяйств, занимающихся возделыванием картофеля.

Важным аспектом при наполнении контейнеров является качество выполнения технологического процесса, причем для решения поставленных задач необходимо применение высокопроизводительных наполнителей контейнеров. Наполнитель контейнеров предназначен для автоматического наполнения контейнеров клубнями картофеля, снижает трудозатраты, повреждения продукции и повышает экономическую эффективность наполнения контейнеров.

Отечественных аналогов разрабатываемой машины не существует, а закупка зарубежных аналогов нецелесообразна из-за того, что машина проста в изготовлении, поэтому возникла необходимость разработать машину, обладающую высокой надежностью, качественным наполнением контейнеров клубнями картофеля, в процессе работы не травмирующую кожуру клубней, не уступающую по основным параметрам лучшим зарубежным аналогам.

Основная часть

Конструкции автоматического наполнителя контейнеров НК – 40 следующая:



Рама наполнителя (рисунок 2) представляет собой сварную конструкцию из стандартных профилей. На раму должны монтироваться рабочие органы, узлы и привод.

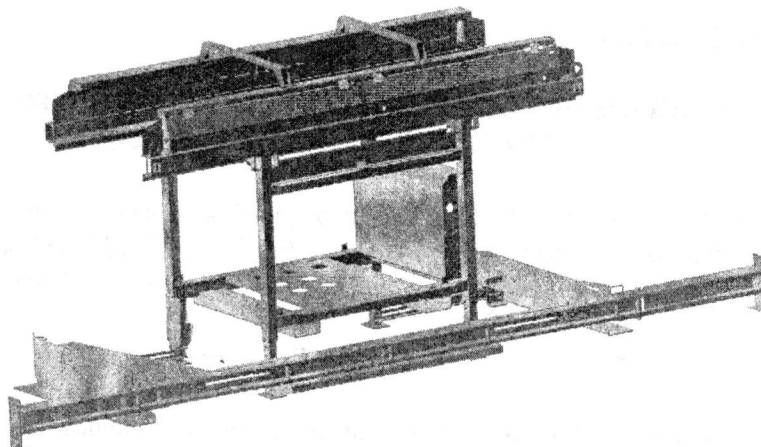


Рисунок 2 – Рама наполнителя

Эластично – планчатый транспортёр (рисунок 3) представляет собой ряд планок, расположенные, друг за другом и покрытые эластичной лентой. Планки, в свою очередь, соединены между собой металлическими планками.

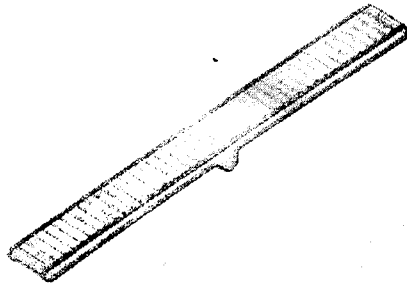


Рисунок 3 – Эластично – планчатая транспортёрная лента

Насыпной бункер представляет собой сварную конструкцию из нескольких металлических пластин, образующих собою ёмкость для засыпания картофеля тки.

Гидросистема представляет собой набор гидроаппаратуры, включающий в себя два гидроцилиндра, два гидромотора и одну гидростанцию.

В состав электрооборудования входят электрошкаф, установленный на наполнителе, два контроллера и электродвигатель.

Система автоматического регулирования представляет собой контроллер и набор датчиков автоматического контроля.

Таблица 1 - Техническая характеристика наполнителя контейнеров НК - 40

1. Производительность за 1 час времени: - основного - сменного - эксплуатационного	40 т/ч 32 т/ч 30 т/ч
2. Размеры контейнеров - длина - ширина -высота	1200 – 1400 мм 800 – 1200 мм 715 – 1300 мм
3. Установленная мощность	1,5 кВт
4. Масса наполнителя	1200 кг
5. Габаритные размеры наполнителя: В рабочем положении: - длина - ширина - высота В транспортном положении: - длина - ширина - высота	5160 мм 1980 мм 1560 мм 3490 мм 1980 мм 1560 мм
6. Основные параметры наполнителя: - рабочая ширина ленты транспортёра - изменяемая высота загрузки - объём бака гидростанции.	650 мм 1625 – 1850 мм 15 м ³
7. Частота оборотов гидромотора;	200 – 260 об/мин
8. Крутящий момент гидромотора;	183,9 Нм
9. Рабочая скорость движения ленты транспортёра;	0,1...0,4 м/с

**Секция 1: Научное обеспечение
инновационного развития АПК**

10. Эксплуатационно - технологические коэффициенты, не менее:	
– коэффициент использования сменного времени;	0,80
– коэффициент использования эксплуатационного времени;	0,75
– коэффициент надежности технологического процесса;	0,99
– коэффициент технологического обслуживания.	0,80
11. Оперативная трудоемкость монтажа (демонтажа) составных частей, поставляемых отдельно от наполнителя, должна составлять не более 1 чел.-ч.	
12. Оперативная трудоемкость технологической регулировки и настройки наполнителя для использования по назначению должна быть не более 0,25 чел.-ч.	
13. Частота тока	50 Гц
14. Напряжение тока	380 В
15. Функциональные требования	
- Влажность не должна превышать 15 %;	
- Повреждаемость клубней не должна превышать 1 %;	
- Степень наполнения должна быть не менее 100 %;	
- Допустимое отклонение от заданного уровня загрузки контейнера не должно превышать 0,1 м;	
- Потери (возвратимые) не должны превышать 0,5 %;	
- Высота падения клубней не должна превышать 0,3 м.	

**Технологический процесс работы автоматического наполнителя контейнеров
НК – 40**

Наполнитель устанавливается на ровную площадку. Подключается к сети питанием 380 В. От пульта управления при помощи кнопки «ПУСК» наполнитель начинает свою работу. До включения наполнителя, за ранее ставятся два пустых контейнера.

От гидрораспределителя системы гидрооборудования, который приводится в движение от электродвигателя при помощи двух гидромоторов приходит в движение передвижная тележка. Заняв крайнее положение поток картофеля начинает движение к правому пустому контейнеру. Поворотная стрела при помощи гидроцилиндра и системы автоматического управления начинает плавно опускаться. Когда клубни картофеля достигли дна, срабатывает ультразвуковой датчик и поворотная стрела начинает плавно подниматься вверх. Падение продукции смягчает эластично – планчатая транспортная лента.

Заполнив правый контейнер, при помощи без контактных датчиков срабатывает реверс. Передвижная тележка начинает свое перемещение к левому контейнеру. Процесс ее работы тот же, что и с правым контейнером. После заполнения обоих контейнеров автоматический наполнитель выключается при помощи кнопки «СТОП» на пульте управления.

Заключение

1. Конструкция такого автоматического наполнителя контейнеров проста и удобна в эксплуатации.
2. Срок окупаемости составляет 2.5 года.