

Заключение

Обоснована принципиальная схема расположения рабочих органов модульного комбинированного почвообрабатывающего картофелепосадочного агрегата. Она включает фрезерный культиватор и картофелесажалку, на которой монтируется оборудование для внесения минеральных удобрений и оборудование для протравливания клубней картофеля, которые соединяются между собой при помощи прицепного устройства.

В результате научного анализа были обоснованы параметры гребнеобразователя, значения которых для оптимального формирования гребня следующие: ширина $B = 750$ мм; ширина по верху $b = 200$ мм; высота $H = 280$ мм и длина $L = 862,5$ мм.

26.05.11

УДК 631.362.35:635.21

**А.Л. Рапинчук, Д.И. Комлач,
А.В. Шинкарев, А.С. Воробей,
А.В. Белько**

*(РУП «НПЦ НАН Беларуси по
механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)*

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ НОВОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО НАПОЛНИТЕЛЯ КОНТЕЙНЕРОВ НК-40 В ЦЕЛЯХ СОВЕРШЕНСТВА- ВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НАПОЛНЕНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ

Введение

Сегодня актуальным является не только вопрос, как правильно хранить овощи и корнеклубнеплоды, но и в чем их хранить и транспортировать. В Республике Беларусь самые распространенные способы хранения – навалый и в контейнерах. Контейнеры можно наполнять различными способами, например, при помощи модульной сортировальной приставки приемного бункера БПВ-40. Но в результате такого наполнения продукция сильно травмируется из-за большой высоты падения. Также бункер не достигает требуемой производительности наполнения контейнеров и теряет большое количество энергии.

Можно использовать при наполнении контейнеров различного рода загрузочные транспортеры, например транспортер-загрузчик ЗТ-40. Но при таком способе заполнения происходит большая потеря продукции.

Основная часть

На сегодняшний день вопросы механизации и возделывания картофеля в Республике Беларусь решены практически полностью. Нерешенным остался вопрос наполнения контейнеров картофелем без травмирования клубней. Снижение энергоемкости, 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. Повышение производительности труда достигается за счет увеличения производительности автоматического наполнителя контейнеров, повышения скорости выполнения технологических операций и сокращения времени на выполнение вспомогательных операций по обслуживанию.

Основными рабочими органами наполнителя контейнеров, от которых зависит качественный процесс заполнения, являются эластично-планчатый транспортер и поворотная стрела. Большое влияние на качество процесса оказывают также режимы наполнителя контейнеров. В связи с этим совершенствование имеющихся и разработка новых рабочих органов для наполнения контейнеров является актуальной технической задачей, требующей решения.

Наполнитель контейнеров предназначен для автоматического наполнения контейнеров клубнями картофеля с сохранением их товарного вида и без травмирования продукции.

В Республике Беларусь наполнители контейнеров не производятся, а используемые зарубежные не полностью удовлетворяют требованиям к имеющимся линиям по предреализационной подготовке картофеля, производимым в нашей стране. В связи с вышесказанным необходимо разработать и обосновать основные параметры автоматического наполнителя контейнеров (рисунок 55).

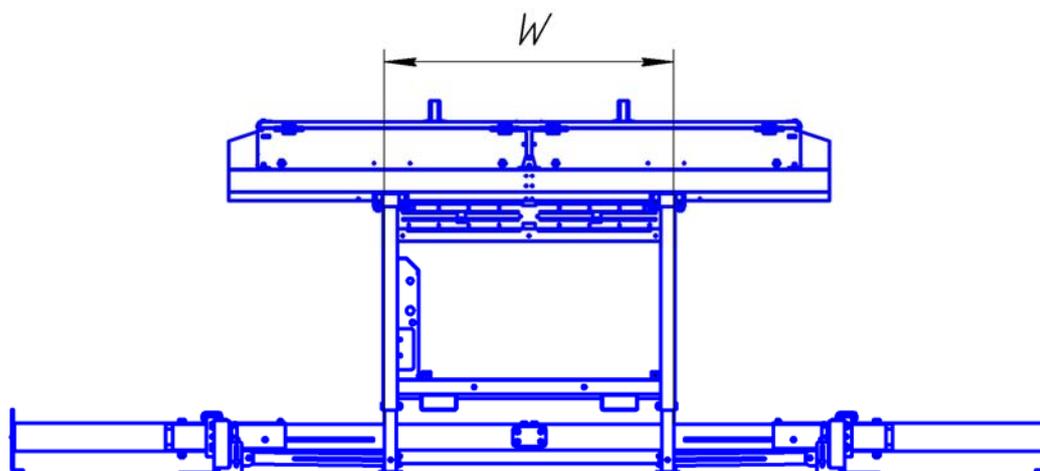


Рисунок 55 – Принципиальная схема автоматического наполнителя контейнеров НК-40

Методом априорного ранжирования и социального опроса были определены основные конструктивные параметры, влияющие на качественное наполнение контейнеров (рисунок 56):

- производительность W , $т/ч$;
- скорость движения ленты $V_{л}$, $м/с$;
- крутящий момент гидромотора $n_{к}$, $Нм$;
- частота вращения гидромотора $n_{гр}$, $об/мин$.

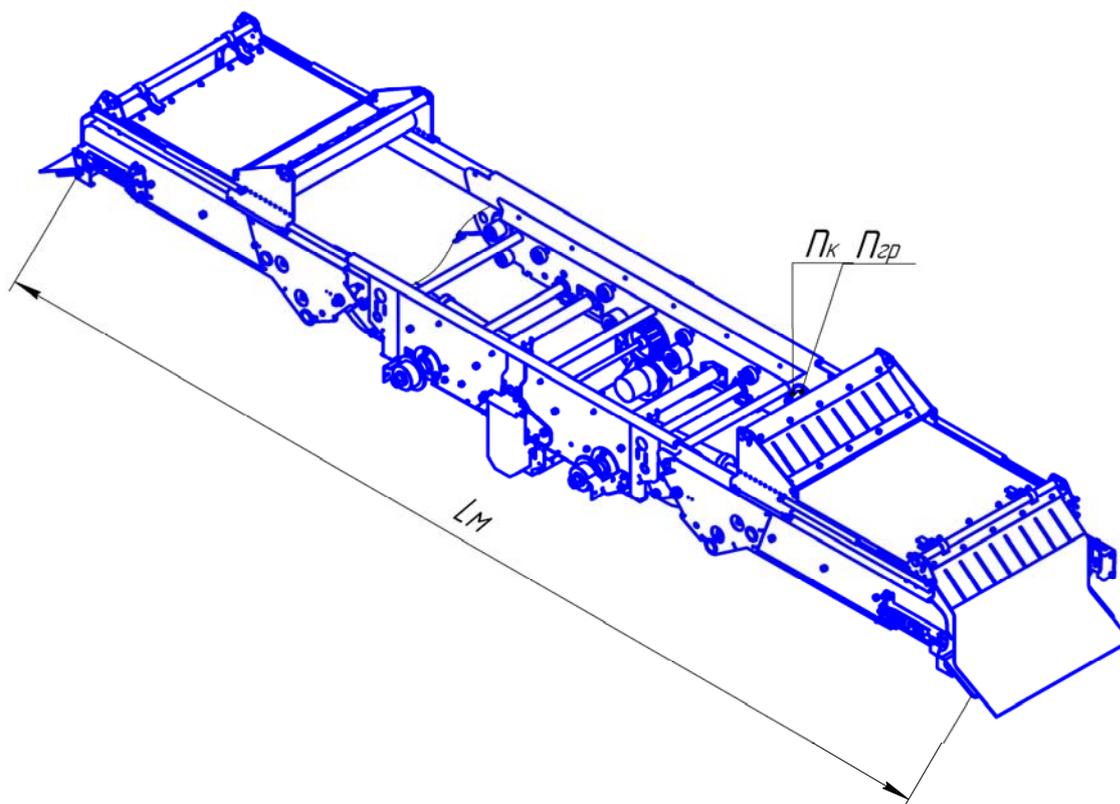


Рисунок 56 – Эластично-транспортная планчатая лента

Наполнитель контейнеров встраивается в технологическую линию приемно-сортировальных бункеров, имеющих производительность 40–60 $t/ч$, на загрузке семенной или продовольственной фракции. Соотношение производительности наполнителя и по бункерам должно соответствовать 40–60%. Следовательно, при производительности 60 $t/ч$ наполнитель должен обеспечивать производительность $W \geq 60 t/ч \times 60\% = 36 t/ч$. Принимаем $W = 40 t/ч$. Зная производительность наполнителя, рассчитаем скорость движения ленты по формуле:

$$V_{л} = \frac{W}{B_{л} \psi n_{к}}, \text{ м/с}, \quad (1)$$

где W – производительность машины, $t/ч$;
 $B_{л}$ – рабочая ширина ленты транспортера, $м$;
 ψ – коэффициент загрузки машины.

Подставляя в (1) числовые значения величин, получим

$$V_{л} = \frac{40}{6,5 \cdot 0,07 \cdot 183,9} = 0,48 \text{ м/с}.$$

Принимаем скорость движения ленты равной 0,5 $м/с$.

В процессе движения клубня картофеля по транспортной ленте на него со стороны ленты действуют различные силы, которые в упрощенной форме представлены на рисунке 57.

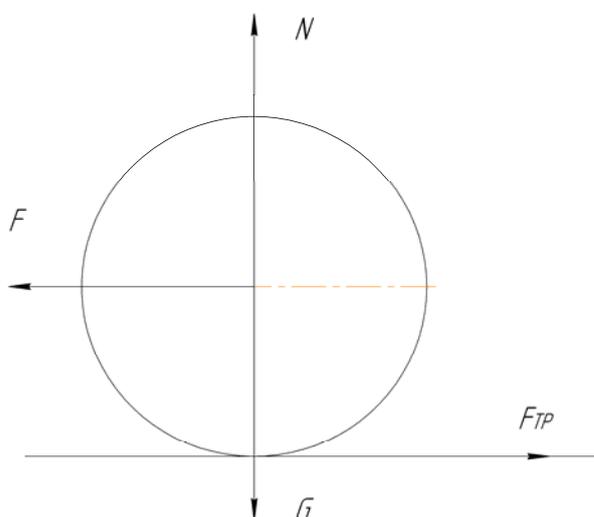


Рисунок 57 – Схема сил, действующих на клубень картофеля

Подставим выражение (3) в формулу (2):

$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu m g . \quad (4)$$

Если коэффициент трения μ максимальный и равен 0,98, то по формуле (4) получим

$$F_{\text{тр}} = 0,98 \cdot 250 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 2452,5 \text{ Н} .$$

Крутящий момент гидромотора будет равен:

$$n_{\text{к}} = F_{\text{тр}} R = 2452,5 \text{ Н} \cdot 0,075 \text{ м} = 183,9 \text{ Нм} ,$$

где R – радиус гидромотора, м.

Зная скорость движения ленты и диаметр d гидромотора, рассчитаем частоту вращения гидромотора:

$$V_{\text{л}} = \frac{\pi d n_{\text{гр}}}{30} ,$$

откуда

$$n_{\text{гр}} = \frac{30 V_{\text{л}}}{\pi d} , \text{ об/мин.} \quad (5)$$

Подставив в (5) значения величин $V_{\text{л}} = 0,5 \text{ м/с}$, $d = 0,05 \text{ м}$, получим:

$$n_{\text{гр}} = \frac{30 \cdot 0,5}{3,14 \cdot 0,05} = 95,5 \text{ об / мин}$$

Заключение

В результате проведенных теоретических исследований были обоснованы основные параметры установки автоматического наполнителя контейнеров, которые для качественного выполнения технологического процесса должны составлять: $W = 40 \text{ м}^3/\text{ч}$; $n_{\text{к}} = 183,9 \text{ кН}$; $V_{\text{л}} = 0,5 \text{ м/с}$; $n_{\text{гр}} = 95,5 \text{ об/мин}$.

26.05.11