

землей корневищ льна и сорняков в ленте льнотресты обеспечат улучшение условий труда работников при заготовке и переработке льносырья.

Заключение

Предложенный способ уборки льна-долгунца обеспечивает минимальный контакт почвы с лентой стеблей льна, особенно в дождливую погоду, а также снижает адгезию почвы на стебли льна из-за того, что поверхностный слой почвы не разрушается вырванными корневищами и сохраняется растительный слой, который благоприятно влияет на процессы вылежки льнотресты.

Список использованной литературы

1. Патент РФ № 2239979, кл. А01D 45/06, А01D 91/04, 2004.
2. Патент РФ 2522319, МКИ А01D 45/06. 2012.
3. Патент FR 2866517 (A1), МПК А01D 45/06, 2005
4. Черников В.Г. Машины для уборки льна (конструкция, теория и расчет). – М, ИНФРА – М, 1999, с.210.

УДК 631. 356. 46

КАМНЕОТДЕЛИТЕЛЬ ДЛЯ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

**Г.Н. Портянко, к.т.н., доцент, Н.П. Гурнович, к.т.н., доцент,
Г.А. Радишевский, к.т.н., доцент, Гронская Е.Г., инженер,
Гурнович М.Н. инженер**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

При уборке картофеля комбайном после отсеивания мелкой почвы и отделения ботвы в ворохе обычно содержатся еще камни и комки почвы, обладающие отличительными физическими свойствами. В современных отечественных комбайнах с помощью механического щеточного устройства компоненты разделяются на по-

ток клубней и поток примесей причем, ошибочно отделенные клубни и примеси выбираются вручную.

В настоящее время в комбайне ПКК-2-05 находит применение щеточный отделитель, состоящий из бесконечной ленты, снабженной резиновыми пальцами, и поставленных под углом 25...30° над пальцами двух вращающихся щеточных барабанов. Жесткость ленты с резиновыми пальцами и жесткость щеток определяются их материалом, длиной и диаметром пальцев и щетины щеток, а также плотностью их расположения. От этих факторов зависят глубина погружения тел и их способность к боковому смещению. Более легкое тело (клубень) лежит почти сверху пальцев ленты, а более тяжелое (камень) глубоко погружается в пространство между ними. Поскольку различие в плотности клубней ($1,1 \text{ г/см}^3$) и камней ($2,5 \text{ г/см}^3$) относительно велико, происходит хорошее разделение камней и клубней одинаковой формы. Так как, у более легкого тела значительно большая поверхность подвергается воздействию вращающихся щеточных барабанов, чем у более тяжелого. В результате легкое тело сметается на сторону значительно легче, чем тяжелое.

Основным недостатком этого устройства, как показала практика его использования, является сгруживание массы перед щетками из-за того, что ворс щеток не способен перебросить клубни на расстояние равное ширине подающего пальчикового транспортера. В связи с этим встречные потоки скапливаются перед щетками, что приводит к значительным потерям тех клубней, которые остаются на пальчиковом транспортере вместе с камнями и остатками почвы [2].

Основная часть

Разработанный щеточный отделитель камней (рисунок 1), включает пальчиковое полотно 1, балку 2, на которой под углом 10° в поперечном направлении к полотну 1 закреплены ведущая 6 и ведомая 4 звездочки.

На звездочках установлена втулочно-роликовая цепь ПРД-38,1 – 2950 ГОСТ 13568 – 75 шаг которой составляет 38,1 мм. К тяговым пластинам цепи, через каждые три звена, с помощью болтов, крепятся кронштейны 7. К кронштейнам также при помощи болтов крепятся шесть плоских перлоновых щеток 3. Привод ведущей звездочки устройства осуществляется цепной передачей, от установленного на кронштейне и прикрепленного к рамке, гидромотора 5.

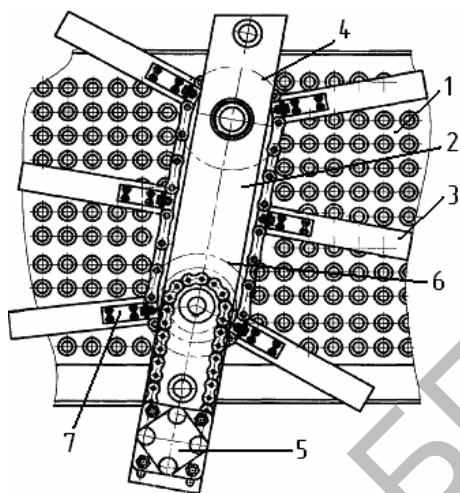


Рисунок 1 – Щеточный отделитель камней комбайна

1 – полотно пальчиковое; 2 – балка; 3 – щетка; 4 звездочка ведомая;
5 - гидромотор; 6 – звездочка ведущая; 7 – кронштейн крепления щетки

Работает отделитель следующим образом. Подъемный транспортер 1 машины обеспечивает подачу клубней и примесей на второй ярус и сопроводительный транспортер 2 с которого ворох попадает на верхний ленточный транспортер щеточного отделителя камней 3 (рисунок 2). Верхний ленточный транспортер щеточного отделителя камней подает ворох на пальчиковую горку раската верхнего яруса 4.

Наклонная пальчиковая горка верхнего яруса 4, производит окончательную сепарацию мелких примесей и передает картофель, и камни на пальчиковый транспортер отделителя 5 который подводит их к щеточному устройству 6.

Движущиеся в поперечном направлении щетки сметают клубни картофеля с пальчикового транспортера 5 на транспортер загрузки бункера 7 (стол переборщиков), а камни проходят дальше и при помощи лотка поступают на транспортер примесей.

Транспортер загрузки бункера служит переборочным столом для ручной доочистки картофеля. Попавшие на него камни и прочие примеси сбрасываются переборщиками в лотки примесей, а клубни картофеля попадают им в бункер.

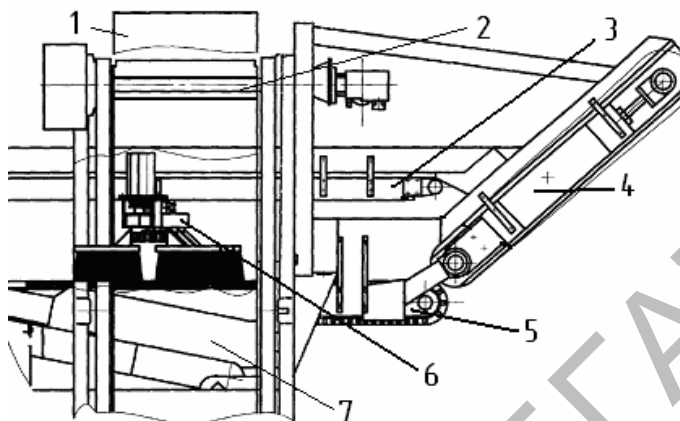


Рисунок 2 – Отделитель камней щеточный

- 1 – транспортер подъемный; 2 – транспортер сопроводительный;
 3 – транспортер ленточный; 4 – горка пальчиковая верхнего яруса;
 5 – транспортер пальчиковый нижний; 6 – устройство щеточное;
 7 – транспортер загрузки бункера

В случае попадания на пальчиковое полотно 3 камней или других примесей размеры, которых незначительно больше клубней балка щеточного устройства поднимется копиром, преодолев сопротивление пружин установленных на кронштейнах балки. В целях исключения поломок устройства от попадания камней значительно больших, чем клубни рекомендуется установить над пальчиковым полотном перед щетками отражатель под углом $45 \dots 60^\circ$.

Ворс щеток выполняется из эластичного упругого материала перлона. Определим ворсоёмкость щетки. При плотной упаковке семи ворсин одинакового диаметра $d_B = 2,5$ мм в пучок (рисунок 3), линейный размер его составит $d_{П1} = 3 \cdot d_B = 3 \cdot 2,5 = 7,5$ мм, либо $d_{П2} = 2,73 \cdot 2,5 = 6,83$ мм. Размеры корпуса щетки в который монтируются пучки ворса составляют – длина $l = 240$ мм, ширина $b = 70$ мм. Пучки размещаются в пяти рядах по 15 пучков в ряду. Следовательно количество пучков которое размещается на корпусе равно $i = 5 \cdot 15 = 75$ шт., а нужное количество ворсин для одной щетки $n = i \cdot 7 = 75 \cdot 7 = 525$ шт. При этом для шести щеток отделителя потребуется $n_6 = n \cdot 6 = 525 \cdot 6 = 3150$ ворсин.

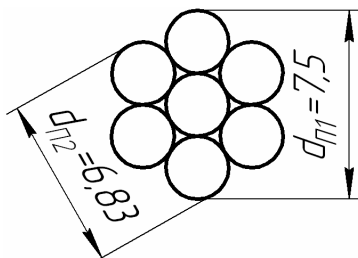


Рисунок 3 – Схема компоновки ворса

Располагаясь за клубнями, ворс щетки изгибается (рисунок 4) и вследствие сил упругости перемещает их по пальчиковой поверхности транспортера. При определении длины ворса h необходимо учитывать его жесткость $E \cdot I$ и предельный радиус кривизны пакета ρ возникающий от действия усилия перемещения F которые связаны выражением.

$$h = \frac{E \cdot I}{F \cdot \rho}, \quad (1)$$

где E – модуль упругости пакета из перлонового ворса,
 $E = 8 \cdot 10^3 \text{ МПа}$ [1];

I – момент инерции сечения пакета, $I = \frac{\pi \cdot d^4 \cdot n}{64}$.

$$I = \frac{3,14 \cdot 2,5 \cdot 525}{64} = 130 \text{ мм}^4;$$

F – усилие необходимое для смета клубней, H ;

ρ - предельный радиус кривизны ворса пакета, $\rho = 250 \text{ мм}$.

Усилие для перемещения F зависит от массы клубней, коэффициентов их трения качения и скольжения, а также коэффициента внутреннего трения. Определяется оно по выражению.

$$F = mg \cdot f + \arctg \varphi = 5 \cdot 9,81 \cdot 0,7 + 1,73 = 36,1 \text{ Н},$$

где m – вес клубней захватываемых щеткой;

g – ускорение свободного падения;

f - коэффициент трения качения и скольжения клубней по полотну транспортера, $f = 0,6$;

φ - угол естественного откоса клубней, $\varphi = 50 \dots 60^\circ$ [1].

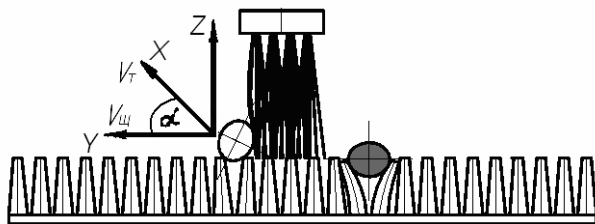


Рисунок 4 – Схема перемещения клубней

В результате подстановки значений в выражение (1) можно получить длину ворса щеток h которая составляет 115...120 мм.

Показатель кинематического режима щетки работающей с пальчиковым транспортером принимается в пределах.

$$k = U_{щ} / V_T = 1,8...2,0.$$

В свою очередь скорость движения пальчикового транспортера должна быть такой, чтобы обеспечивался забор вороха без сгруживания с пальчиковой горки раската верхнего яруса комбайна. Принимаем $V_T = 2,0$ м/с. Тогда $U_{щ} = V_T \cdot k = 0,8 \cdot 2 = 1,6$ м/с.

Производительность одной щетки по количеству смета удаляемого с поверхности пальчикового транспортера в единицу времени (кг/с) определяется по выражению.

$$W = l \cdot V_{щ} \cdot q,$$

где l – длина щетки;

$V_{щ}$ - скорость щетки;

q – плотность распределения сметаемых клубней на транспортере, $q = 5$ кг/м².

$$W = 0,24 \cdot 1,6 \cdot 5 = 1,92 \text{ кг/с}.$$

Поскольку отделитель имеет шесть щеток то общая производительность устройства будет равна $W_{щ0} = W \cdot 6 = 1,92 \cdot 6 = 11,5$ кг/с.

Заключение

Конструкция поперечного щеточного отделителя камней в отличие от цилиндрической щетки позволяет исключить сгруживание массы на пальчиковом полотне за счет того, что каждая плоская щетка, захватывая с одной стороны полотна, порцию клубней не теряя с ней контакта, перемещает их к другой стороне и сбрасывает

с полотна. Приведенный расчет позволяет определить основные параметры устройства.

Список использованных источников

1. Ковалев Н.Г., Хайлис Г.А., Ковалев М.М. Сельскохозяйственные материалы (виды, состав, свойства). – М.: ИК «Родник», журнал «Аграрная наука», 1998, - 208 с., ил. 113. – (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).

2. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. – 2-е изд. перераб. и доп. – М: Машиностроение, 1984. – 320с.

УДК 664.8/9.034

УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОПЧЕНЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПЛОТНОЙ МЫШЕЧНОЙ СТРУКТУРОЙ

С.Ю. Радин, к.т.н., И.Н. Сухарев к.т.н., С.Ю. Шубкин

*«Елецкий государственный университет им. Бунина», Россия, Елец
«Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
Россия, Воронеж*

Введение

Копченые мясные изделия стабильно привлекают потребителей своим неповторимым вкусом и ароматом, что обуславливает устойчивый спрос на данный вид продукции из сырья животного происхождения. В результате проведения процесса копчения мясные изделия приобретают специфические органолептические показатели, а также у данных объектов могут наблюдаться явления бактериального и антиокислительного эффекта [1, 2].

Основная часть

С целью совершенствования процесса копчения мясных изделий с плотной мышечной структурой разработана установка, позволяющая значительно интенсифицировать данный процесс путем подвода к продукту комбинированной коптильной смеси под избыточным давлением.

На рисунок 1 представлен общий вид установки для получения копченых мясных изделий с плотной мышечной структурой.