

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 18457

(13) С1

(46) 2014.08.30

(51) МПК

A 01D 33/08 (2006.01)

(54)

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОРТИРОВКИ КЛУБНЕПЛОДОВ

(21) Номер заявки: а 20111569

(22) 2011.11.23

(43) 2013.06.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Еднач Валерий Николаевич; Шупилов Александр Алексеевич; Радишевский Генрих Андреевич; Агейчик Валерий Александрович; Комлач Дмитрий Иванович; Поддубицкий Виталий Владимирович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

(56) КАРПЕНКО А.Н. Сельскохозяйственные машины. - М.: ВО Агропромиздат, 1989. - С. 354-357.

ВУ 14557 С1, 2011.

ВУ 13671 С1, 2010.

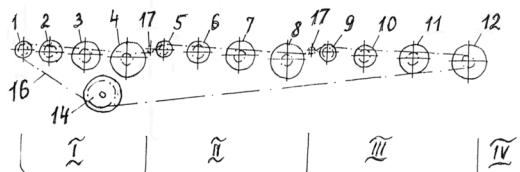
SU 292629, 1971.

SU 1306508 А1, 1987.

GB 2239156 А, 1991.

(57)

Устройство для сортировки клубнеплодов, содержащее раму и установленные на раме с возможностью вращения ролики, оси которых параллельны друг другу и перпендикулярны направлению подачи клубнеплодов, образующие горизонтальную сортировальную поверхность, привод для вращения роликов с одинаковой для всех угловой скоростью, отличающееся тем, что сортировальная поверхность образована из двенадцати роликов и разделена на три секции, первая секция для выделения почвенных примесей и растительных отходов включает ролики, считая по направлению движения клубнеплодов, с первого по четвертый, которые выполнены с навивкой в виде эластичных выступов с шагом не менее зазора между поверхностями роликов, при этом направление навивки первого и третьего роликов противоположно направлению навивки второго и четвертого роликов, вторая секция для выделения мелкой фракции клубнеплодов включает ролики с пятого по восьмой, выполненные с гладкой поверхностью, третья секция для выделения средней фракции клубнеплодов включает ролики с девятого по двенадцатый, выполненные фигурными, при этом в каждой секции первые ролики выполнены с одинаковыми диаметрами, а следующие за ними ролики по направлению движения клубнеплодов выполнены с последовательно увеличивающимися диаметрами.



Фиг. 1

ВУ 18457 С1 2014.08.30

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к сортировальным машинам, и может быть применено при промышленном производстве картофеля.

Известна роликовая сортирующая поверхность, включающая раму, установленные на ней с возможностью принудительного вращения в одном направлении параллельные ролики, причем со стороны подачи клубнеплодов перпендикулярно его направлению расположены гладкие ролики, а далее последовательно - фигурные ролики для отделения мелкой и средней фракций [1].

Такая роликовая сортирующая поверхность не обеспечивает требуемую производительность, так как не смотря на то, что при поступлении на них клубнеплодов гладкие ролики способствуют более равномерному распределению картофеля вдоль роликов, сам процесс преодоления клубнями роликов в направлении, перпендикулярном их осям, носит случайный характер и обусловлен как воздействием вышерасположенных клубнеплодов, так и размерами роликов и клубнеплодов, а также постоянно меняющейся формой поверхностей клубнеплодов и коэффициентом трения их о поверхности роликов.

Задача изобретения заключается в повышении производительности и качества разделения клубнеплодов картофеля по фракциям.

Поставленная задача решается с помощью устройства для сортировки клубнеплодов, содержащего раму и установленные на раме с возможностью вращения ролики, оси которых с параллельны друг другу и перпендикулярны направлению подачи клубнеплодов, образующие горизонтальную сортировальную поверхность, привод для вращения роликов с одинаковой для всех угловой скоростью, где сортировальная поверхность образована из двенадцати роликов и разделена на три секции, первая секция для выделения почвенных примесей и растительных отходов включает ролики, считая по направлению движения клубнеплодов, с первого по четвертый, которые выполнены с навивкой в виде эластичных выступов с шагом не менее зазора между поверхностями роликов, при этом направление навивки первого и третьего роликов противоположно направлению навивки второго и четвертого роликов, вторая секция для выделения мелкой фракции клубнеплодов включает ролики с пятого по восьмой, выполненные с гладкой поверхностью, третья секция для выделения средней фракции клубнеплодов включает ролики с девятого по двенадцатый, выполненные фигурными, при этом в каждой секции первые ролики выполнены с одинаковыми диаметрами, а следующие за ними ролики по направлению движения клубнеплодов выполнены с последовательно увеличивающимися диаметрами.

На фиг. 1 схематично показан общий вид устройства для сортирования клубнеплодов, вид сбоку; на фиг. 2 - вид сверху.

Устройство для сортировки клубнеплодов содержит раму 13, на которой установлены с возможностью вращения с параллельными друг другу и перпендикулярными направлению подачи клубнеплодов общими осями симметрии и вращения ролики 1-12, образующие сортировальную поверхность. Верхние образующие всех роликов 1-12 находятся в одной горизонтальной плоскости. Привод для вращения роликов 1-12 с одинаковой для всех угловой скоростью осуществляется с помощью цепной передачи, включающей в себя установленную на валу закрепленного на раме электродвигателя ведущую звездочку 14, установленные на осях роликов 1-12 одинаковые приводные звездочки 15 и охватывающую их приводную цепь 16, а также натяжные звездочки 17. При этом направление вращения ведущей звездочки 14 принимается таковым, что направление окружной скорости в верхних точках роликов 1-12 совпадает с направлением подачи и движения клубнеплодов. Состоящая из двенадцати последовательно расположенных друг за другом роликов 1-12 сортировальная поверхность делится на три секции. Ролики с первого по четвертый (1-4), считая по направлению движения клубнеплодов, образуют первую, предназначенную для выделения почвенных примесей и растительных отходов, секцию, причем ролики 1-4 имеют навивку в виде эластичных выступов с шагом не менее зазора между поверхностями

## ВУ 18457 С1 2014.08.30

ми роликов 1-4, при этом направление навивки нечетных роликов 1 и 3 противоположно направлению навивки четных роликов 2 и 4. Образующие вторую, предназначенную для выделения мелкой фракции, секцию ролики 5-8 имеют гладкую поверхность. Образующие третью, предназначенную для выделения средней фракции, секцию ролики 9-12, считая с первого по направлению движения клубнеплодов, выполнены фигурными, при этом первые ролики 1, 5 и 9 каждой секции выполнены с одинаковыми диаметрами, а диаметры следующих за ними по направлению движения клубнеплодов роликов последовательно увеличиваются во всех секциях. Под секциями сортировальной поверхности установлены по направлению подачи клубнеплодов емкости (транспортёры) для сбора (отвода) соответственно примесей (I), мелкой фракции (II), средней фракции (III) и за пределами сортировальной поверхности - крупной фракции (IV) картофеля.

Для предотвращения защемления клубня между роликами и последующего повреждение, согласно теоретическим основам [2], необходимо, чтобы окружная скорость второго ролика была больше скорости первого ролика. Рассматривая ролики одной калибрующей щели и обозначив их по ходу подачи вороха как первый ( $d_1$ ) и второй ( $d_2$ ), разность скоростей получаем из разности диаметров роликов, то есть ролик  $d_2$  больше ролика  $d_1$ . Анализ процесса защемления клубня показывает, что защемление происходит, если клубень не округлой формы. Разность толщины ( $c$ ) и ширины ( $b$ ) клубня способствуют затягиванию клубня в щель. Таким образом, если компенсировать разность толщины и ширины клубня размерами роликов, то можно избежать защемления клубня

$$d_2 = d_1 + ((b-c)/2). \quad (1)$$

При этом диаметр первого ролика должен быть больше минимально допустимого диаметра, определяемого конструктивно. Максимальный диаметр второго ролика должен быть меньше

$$D \leq \frac{d \sin \varphi - C}{1 - \sin \varphi}, \quad (2)$$

где  $C$  - зазор между роликами, мм;

$d$  - минимальный диаметр клубня, который можно транспортировать по роликовой поверхности, мм;

$\varphi$  - угол трения клубня о ролик.

К основным параметрам валцов относятся:

$D$  - диаметр валцов;

$C$  - расстояние между поверхностями валцов.

Если для роликов первой секции размер калибровочной щели  $C$  примем равным 30 мм, то минимальный диаметр клубня транспортируемый по поверхности

$$d = \frac{C}{\sin \varphi}, \quad (3)$$

где  $\varphi$  - угол трения клубня о поверхность ролика ( $30^\circ$ );

$C$  - расстояние между поверхностями валцов.

$$d = \frac{30}{\sin 30} = 35 \text{ мм}.$$

Максимальный диаметр ролика 8, при котором будет осуществляться технологический процесс выделения мелкой фракции

$$D_{\max} = 0,4d - \frac{C - \sqrt{5,6d^2 + C(C - 0,7d)}}{2}, \quad (4)$$

$$D_{\max} = 0,4 \cdot 35 - \frac{30 - \sqrt{5,6 \cdot 35^2 + 30(30 - 0,7 \cdot 35)}}{2} = 42 \text{ мм}.$$

# ВУ 18457 С1 2014.08.30

Таким образом, диаметры роликов 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 принимаем равными соответственно 26, 30, 36, 42, 26, 30, 36 и 42 мм.

Диаметр клубня средней фракции, выделяемой на фигурных роликах, при размерах калибрующей щели С 50 мм

$$d = \frac{50}{\sin 30} = 58 \text{ мм.} \quad (5)$$

Максимальный диаметр ролика 12, при котором будет осуществляться технологический процесс выделения средней фракции,

$$D_{\max} = 0,4 \cdot 58 - \frac{50 - \sqrt{5,6 \cdot 58^2 + 50(50 - 0,7 \cdot 58)}}{2} = 75 \text{ мм.}$$

Таким образом, диаметры роликов 9, 10, 11 и 12 принимаем равными соответственно 45, 55, 65 и 75 мм.

Расстояние между роликами первой и второй секций 10-12 мм, а между роликами второй и третьей секций 14-17 мм.

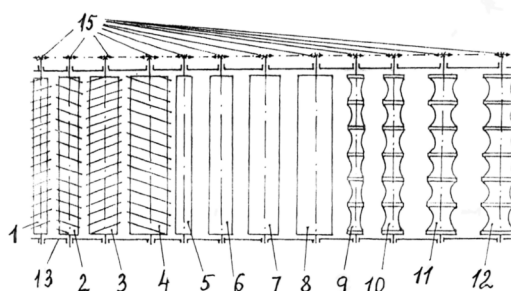
Устройство работает следующим образом.

Клубнеплоды транспортером (на фигурах не показан) подаются на сортировальную поверхность, образованную роликами 1-12. В первой секции между роликами 1-4 происходит равномерное распределение с помощью навивок в виде эластичных выступов клубнеплодов по ширине сортировальной поверхности, а также выделение почвенных примесей и растительных отходов. Далее клубнеплоды поступают на ролики 5-8 второй секции, где между ними просеивается мелкая фракция. На роликах 9-12 происходит отделение средней фракции. Сход крупной фракции осуществляется за пределами сортировальной поверхности.

Источники информации:

1. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. - М.: Колос, 1983. - С. 345.

2. Колчин Н.Н., Трусов В.П. Машины для сортирования и послеуборочной обработки картофеля. - М.: Машиностроение, 1966. - С. 29-34.



Фиг. 2