

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **13167**

(13) **С1**

(46) **2010.04.30**

(51) МПК (2009)

A 01D 33/00

(54)

ОЧИСТИТЕЛЬ КОРНЕПЛОДОВ

(21) Номер заявки: а 20070928

(22) 2007.07.19

(43) 2009.02.28

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

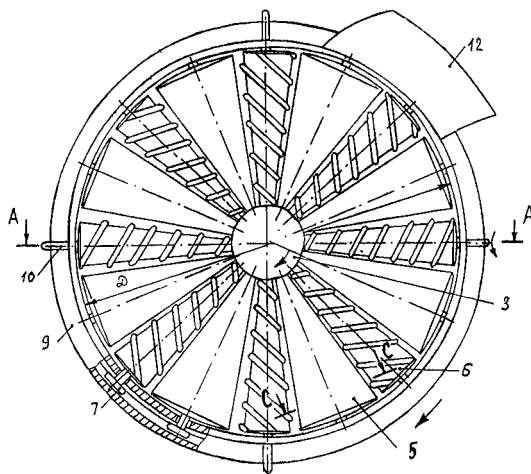
(72) Авторы: Шило Иван Николаевич;
Агейчик Валерий Александрович;
Агейчик Михаил Валерьевич (ВУ)

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

(56) ВУ 3144 U, 2006.
SU 1544243 A1, 1990.
SU 1021390 A, 1983.

(57)

Очиститель корнеплодов, содержащий раму с ограждающей решеткой с выгрузным окном, сепарирующие элементы в виде вращающихся вальцов усеченной конической формы, радиально размещенные меньшими основаниями к центру, выполненные через один с винтовой навивкой, с механизмом их привода во вращательное движение в виде вертикального вала с закрепленными на нем насадкой и водилом, под которым с внешней стороны решетки на раме установлена кольцевая дорожка, при этом внутренние концы осей вальцов усеченной конической формы размещены в насадке, а внешние концы вальцов усеченной конической формы установлены в водиле и снабжены роликами, взаимодействующими с кольцевой дорожкой, причем вальцы усеченной конической формы с винтовой навивкой выполнены с размером большего основания меньшим в два раза, чем



Фиг. 1

большее основание валцов усеченной конической формы без навивки, отличающийся тем, что валцы усеченной конической формы без навивки выполнены в виде закрепленных вершинами на валах конических пружин сжатия, причем у больших оснований они сопряжены внутренней поверхностью с установленными на валах встряхивающими механизмами, каждый из которых содержит ролик, свободно установленный на подвижной оси, связанной с валом, при этом ось ролика выполнена в виде цилиндрической втулки, концентрично установленной на валу и снабженной диаметрально противоположными стойками, связанными посредством шарнирных тяг с крестовиной, которой снабжен вал, при этом цилиндрическая втулка связана с валом посредством упругих элементов, имеющих регуляторы степени их сжатия, а конические пружины сжатия имеют зазор между витками, равный зазору между валцами усеченной конической формы, и направление навивки, совпадающее с направлением навивки валцов усеченной конической формы с винтовой навивкой.

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к машинам для очистки корнеплодов.

Известно устройство для отделения примесей от корнеплодов [1], содержащее сепарирующее полотно элеватора, под рабочей ветвью которого установлен встряхивающий ее механизм, содержащий ролик, свободно установленный на подвижной оси, связанной с валом, причем ось ролика выполнена в виде цилиндрической втулки, концентрично установленной на валу и снабженной диаметрально противоположными стойками, связанными посредством шарнирных тяг с крестовиной, которой снабжен вал, при этом цилиндрическая втулка дополнительно связана с валом посредством упругих элементов, имеющих регуляторы степени их сжатия.

Такое устройство не обеспечивает в полной мере очистку корнеплодов от остатков почвы и ботвы вследствие ограниченной очистительной способности элеватора. В то же время встряхивающий механизм позволяет осуществить автоматическое регулирование амплитуды встряхивания элеваторного полотна в зависимости от массы технологической нагрузки со стороны слоя корнеплодов.

Наиболее близким аналогом к предложенному изобретению является очиститель корнеплодов [2], содержащий раму с ограждающей решеткой с выгрузным окном, сепарирующие элементы, выполненные через один с винтовой навивкой в виде вращающихся валцов усеченной конической формы, радиально размещенных меньшим основанием усеченных конусов к центру, с механизмом их привода во вращательное движение в виде вертикального вала с закрепленным на нем насадкой и водилом, под которым с внешней стороны решетки на раме установлена кольцевая дорожка, при этом внутренние, со стороны меньших оснований усеченных конусов, концы осей конических валцов размещены в насадке, а внешние, со стороны больших оснований усеченных конусов, концы конических валцов установлены в периферийной части водила и снабжены роликами, взаимодействующими с дорожкой, причем конические валцы с винтовой навивкой выполнены с размером большего основания меньшим в два раза, чем конические валцы без навивки, а водило по торцам, в местах максимального сближения друг с другом верхних поверхностей у больших оснований соседних конических валцов, имеет фигурные окна высотой, не менее зазора между прутками ограждающей решетки.

Такой очиститель корнеплодов не обеспечивает необходимого качества очистки корнеплодов от остатков почвы и ботвы и требуемой производительности производственного процесса. Это происходит вследствие недостаточно интенсивного воздействия вращающихся валцов усеченной конической формы на корнеплоды и ограниченности просеивающей способности очистителя зазорами между этими валцами, что особенно сказывается на качестве очистки при большом слое корнеплодов на поверхности очистителя.

Задача, которую решает изобретение, заключается в повышении производительности работы очистителя корнеплодов при одновременном обеспечении требуемого качества очистки.

Поставленная задача выполняется с помощью очистителя корнеплодов, содержащего раму с ограждающей решеткой с выгрузным окном, сепарирующие элементы в виде вращающихся валцов усеченной конической формы, радиально размещенные меньшими основаниями к центру, выполненные через один с винтовой навивкой, с механизмом их привода во вращательное движение в виде вертикального вала с закрепленными на нем насадкой и водилом, под которым с внешней стороны решетки на раме установлена кольцевая дорожка, при этом внутренние концы осей валцов усеченной конической формы размещены в насадке, а внешние концы валцов усеченной конической формы установлены в водиле и снабжены роликами, взаимодействующими с дорожкой, причем валцы усеченной конической формы с винтовой навивкой выполнены с размером большего основания меньшим в два раза, чем большие основания валцов усеченной конической формы без навивки, где валцы усеченной конической формы без навивки выполнены в виде закрепленных вершинами на валах конических пружин сжатия, причем у больших оснований они сопряжены внутренней поверхностью с установленными на валах встряхивающими механизмами, каждый из которых содержит ролик, свободно установленный на подвижной оси, связанной с валом, при этом ось ролика выполнена в виде цилиндрической втулки, концентрично установленной на валу и снабженной диаметрально противоположными стойками, связанными посредством шарнирных тяг с крестовиной, которой снабжен вал, при этом цилиндрическая втулка связана с валом посредством упругих элементов, имеющих регуляторы степени их сжатия, а конические пружины сжатия имеют зазор между витками, равный зазору между валцами усеченной конической формы, и направление навивки, совпадающее с направлением навивки валцов усеченной конической формы с винтовой навивкой.

На фиг. 1 изображена в упрощенном виде горизонтальная проекция очистителя корнеплодов; на фиг. 2 изображена в упрощенном виде фронтальная проекция очистителя корнеплодов с разрезом А-А ее правой части; на фиг. 3 изображен разрез С-С на фиг. 1; на фиг. 4 изображен разрез Д-Д на фиг. 3.

Очиститель корнеплодов состоит из образующих ротор 1 вала 2, жестко закрепленных с ним насадки 3 и выполненного в виде спиц и корпуса водила 4 с подшипниковыми гнездами для установки осей сепарирующих элементов в виде радиально расположенных через один конических валцов 5 и с меньшими в два раза большими основаниями конусов конических валцов 6 с винтовыми выступами, высота которых меньше зазора между валцами. Большие основания конических валцов 5 и 6 обращены к периферии водила 4. Оси конических валцов 5 и 6 установлены в жестко соединенных с валом 2 насадке 3 и водиле 4, а внешние концы осей снабжены роликами 7, опирающимися на кольцевую дорожку 8 неподвижной рамы 9. К раме 9 с помощью поручней 10 жестко крепится периферийная ограждающая решетка 11 с зазором между прутками h_1 , имеющая окно с лотком 12 для выхода очищенных корнеплодов. Водило 4 по торцам, напротив максимального сближения друг с другом поверхностей соседних конических валцов 5 и 6 у их больших оснований, имеет фигурные окна высотой h_2 , не менее зазора между прутками ограждающей решетки h_1 . Большие конические валцы 5 выполнены в виде закрепленных вершинами на приводных валах 13 конических пружин сжатия 14 с зазором между витками равным зазору между коническими валцами 5 и 6, без учета винтовых выступов навивки, и имеющих направление навивки совпадающее с направлением навивки винтовых выступов малых конических валцов 6. У больших оснований они сопряжены внутренней поверхностью с установленными на валах 13 встряхивающими механизмами по [1]. Каждый встряхивающий механизм содержит (фиг. 3 и 4) контактирующий с витками 14 конической пружины сжатия ролик 15, установленный шарнирно на подшипниковые кольца 16

и 17, которые охватывают поверхность цилиндрической втулки 18 и жестко закреплены на ней. Цилиндрическая втулка 18 выполнена с внутренним отверстием, большим, чем диаметр приводного вала 13, и снабжена внутри диаметрально противоположными стойками 19 и 20. На приводном валу 13 перпендикулярно его оси вращения жестко закреплена крестовина 21, концы которой соединены со стойками 19 и 20 шарнирными тягами 22 и 23, с возможностью эксцентричного смещения втулки 18 относительно вала 13. Между втулкой 18 и валом 13 в направлении смещения установлены упругие элементы 24, 25, 26 и 27, работающие на сжатие. Для получения между осями втулки 18 и вала 13 начального эксцентриситета имеются пробки-регуляторы 28, 29, 30 и 31, с возможностью перемещения в резьбовых отверстиях втулки 18 и соответственно сжатия упругих элементов 24-27. От проворачивания во время работы пробки стопорятся кольцевыми пружинами (не показаны). С торцов втулка 18 закрыта кольцевыми крышками 32 и 33 с укрепленными на них упругими сальниками 34 и 35, касающимися поверхности приводного вала 13. На фиг. 3 крышки и сальники не показаны.

Очиститель корнеплодов работает следующим образом.

При помощи привода ротор 1 через вал 2 приводится во вращение относительно неподвижной рамы 9 жестко соединенной поручнями 10 с ограждающей решеткой 11. В результате действия сил трения между роликами 7 и кольцевой дорожкой 8 неподвижной рамы 9 приводятся во вращение конические вальцы 5 и 6. Направление вращения ротора 1 выбирается таким, чтобы направление вращения конических вальцов с винтовыми выступами 6 и в виде конических пружин сжатия 14 совпало с направлением навивки винтовых выступов и витков конических пружин. При этом обеспечивается движение вороха к ограждающей решетке 11 и неразматывание конической пружины сжатия 14 большего конического вальца 5. При входе в очиститель (по стрелке В фиг. 1) корнеплоды в первую очередь контактируют с насадкой 3 и ближайшей к ней частью вальцов 5 и 6, что в виду малых линейных скоростей на этих участках ротора 1 не оказывает существенного влияния на повреждаемость корнеплодов. Вследствие вращения ротора 1, конических вальцов 5 и 6 и возникающих в результате этого сил (центробежных инерции, составляющих силы веса корнеплодов, Кориолиса, трения о поверхность вальцов, винтовые выступы и витки конических пружин) корнеплоды движутся внутри очистителя по сложным спиралевидным траекториям к ограждающей решетке 9. Соотношение наклонов поверхностей вальцов 5 и 6 с одной стороны способствует задержанию корнеплодов в рабочей зоне очистителя до требуемой степени очистки, а с другой, за счет в два раза меньшего диаметра больших оснований конусов вальцов 6 с винтовыми выступами, корнеплоды своевременно доставляются к окну с лотком 12, что снижает повреждаемость корнеплодов. При этом примеси в виде частиц почвы и остатков ботвы просеиваются между поверхностями конических вальцов 5 и 6 и спицами водила 4 (по стрелке П фиг. 2). Одновременно значительная часть корнеплодов подвергается интенсивному воздействию конических пружин сжатия 14, образующих поверхность больших конических вальцов 5, с зазором между витками, равным зазору между коническими вальцами 5 и 6 без учета навивки и имеющих направление навивки, совпадающее с направлением навивки малых конических вальцов 6. При этом витки конической пружины 14 передают давление корнеплодов на цилиндрическую втулку 18 встряхивающего механизма по [1] через ролик 15 и подшипниковые кольца 16 и 17. Передаваемая сила давления пропорциональна массе технологической нагрузки (толщине слоя корнеплодов). При вращении приводного вала 13 и цилиндрической втулки 18 составляющая силы давления, направленная радиально вдоль упругих элементов 24-27, периодически меняется по величине, будучи пропорциональна углу поворота вала 13. Шарнирные тяги 22 и 23, связывающие соответственно стойки 19 и 20 с крестовиной 21, обеспечивают радиальное смещение втулки 18 относительно вала 13 под действием этой составляющей. В результате втулка 18, преодолевая упругость элементов 24-27, периодически вместе с роликом 15 меняет эксцентриситет относительно оси

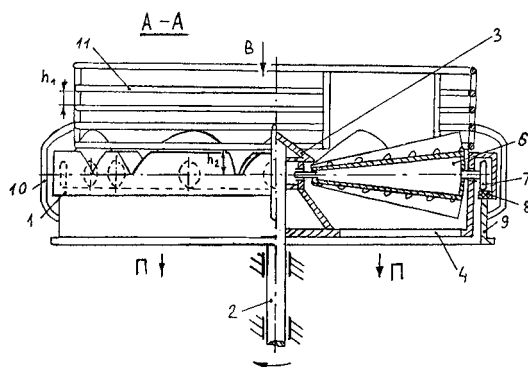
приводного вала 13. Величина эксцентриситета, зависящая также от динамических параметров (массы, моментов инерции) элементов устройства, диссипативных свойств и жесткости упругих элементов 24-27, пропорциональна среднему значению силы давления со стороны пласта корнеплодов, действующего на витки конической пружины 14. При вращении вала 13 и изменении эксцентриситета ролика 15 витки конической пружины 14 получают вынужденные колебания с амплитудой, пропорциональной среднему значению силы давления со стороны пласта корнеплодов, и циклической частотой, в два раза большей круговой частоты вращения приводного вала 13. Таким образом происходит автоматическое регулирование амплитуды встряхивания витков конической пружины 14 в зависимости от массы технологической нагрузки. Колебания передаются пласту корнеплодов, который также периодически встряхивается и разрушается, в том числе и под действием местного воздействия витков 14. Отделившиеся частицы почвы и растительных остатков просеиваются через зазоры между витками 14 и коническими вальцами 5 и 6.

При увеличении толщины пласта корнеплодов возрастает давление на витки конических пружин 14. Одновременно с этим увеличивается сила давления витков конических пружин 14 на ролик 15, что приводит к росту его эксцентриситета и, следовательно, амплитуды поперечных колебаний витков конических пружин 14, без изменения их скорости вращения и частоты встряхивания. В результате интенсивность встряхивания пласта корнеплодов поддерживается на оптимальном уровне. Регулирование интенсивности встряхивания независимо от толщины пласта корнеплодов осуществляется заменой упругих элементов 24-27. Начальная установка эксцентриситета ролика 15 по отношению к оси приводного вала 13 достигается перемещением пробок 28-31 относительно втулки 18.

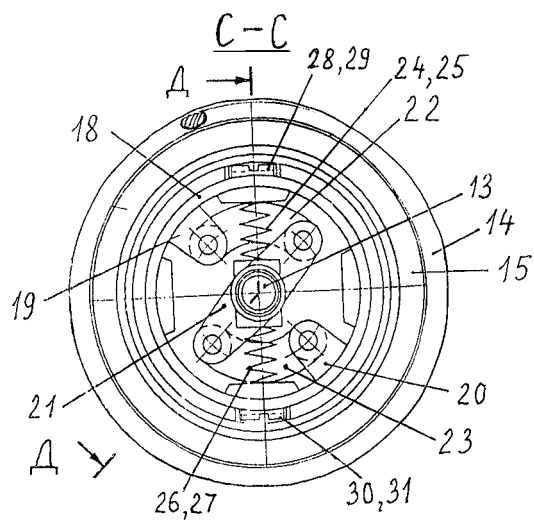
Нераздробленные комки почвы и мелкие примеси перемещаются винтовыми выступами вальцов 6 в направлении ограждающей решетки 11 и без препятствий через имеющиеся в ней зазоры и фигурные окна водила 4 с высотой не меньшей зазоров решетки 11 удаляются из очистителя.

Источники информации:

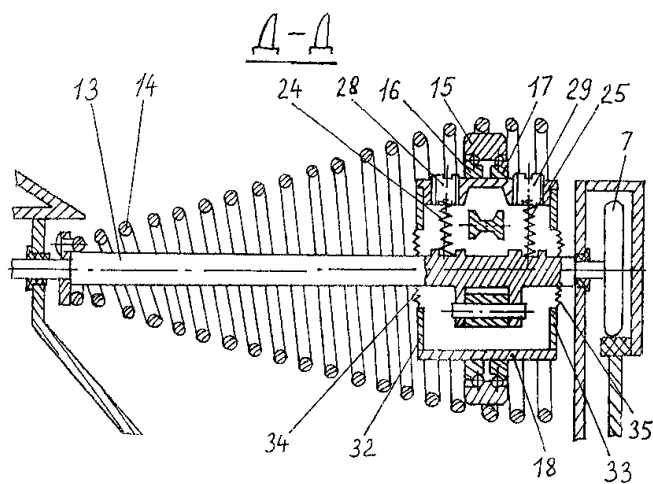
1. А.с. СССР 1544243, МПК А 01D 33/08, 1990.
2. Патент полезной модели РБ 3144 U, МПК А 01D 33/08, 2006.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4