



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26576 (13) C1

(51) A 01 D 45/00, 46/00

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) КОМБАЙН ДЛЯ ЗБИРАННЯ ОВОЧІВ, ПЕРЕВАЖНО ТОМАТІВ І КОРЕНЕПЛОДІВ

1

2

(21) 94012847

(22) 27.01.94

(24) 11.10.99

(46) 11.10.99. Бюл. № 6.

(56) 1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации комбайна самоходного для уборки томатов СКТ-2, с. 5.

2. Международная заявка PCT/RU 92/00144 от 28.07.92 "Комбайн для уборки овощей", опублик. 27.05.93 с номером международной публикации WO 93/09661.

(72) Тарасенко Володимир Віталійович, Кіндзерський Василь Васильович

(73) Тарасенко Володимир Віталійович, Кіндзерський Василь Васильович

(57) 1. Комбайн для уборки овощей, содержащий раму, режущий или подбирающий аппарат, элеватор, механизм для отделения плодов, овощей или корнеклубнеплодов от срезанной массы, состоящий из элемента для сепарации, установленного после элеватора, плодотделителя, выполненного по меньшей мере из одного с возможностью вращения барабана с расположенными на его цилиндрической поверхности выступающими пальцами, сепарирующее устройство в виде горки и вентилятора, поперечного, продольного и выгрузного транспортеров, отличающийся тем, что над плодотделителем установлено прижимное приспособление, а приемная часть горки расположена под сходным участком элеватора, причем механизм натяжения верхнего полотна горки находится далее и под технологической щелью, образованной крайним прутком элеватора и элементом для сепарации, причем сходная часть горки обращена в сторону поперечного транспортера.

2. Комбайн по п. 1, отличающийся тем, что в зоне механизма натяжения над полотном горки установле-

но приспособление для принудительного погружения продуктов сепарации.

3. Комбайн по п. 2, отличающийся тем, что приспособление для принудительного погружения продуктов сепарации выполнено в виде продольного транспортера, с возможностью регулировки угла своего наклона к горизонту, причем начальная часть продольного транспортера со стороны элемента для сепарации находится ниже его горизонтальной оси и выше пальцев пальчиковой горки.

4. Комбайн по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что между сходным участком элеватора и приемной частью пальчиковой горки установлен пальчиковый валец, пальчики которого входят в межпальцевый зазор горки.

5. Комбайн по п. 1, отличающийся тем, что плодотделитель выполнен из трех барабанов.

6. Комбайн по п. 1, отличающийся тем, что прижимное приспособление выполнено в виде фартуков из жесткого материала с эластичной нижней частью и расположенных над первыми двумя барабанами с зазором, уменьшающимся в сторону от элеватора и пластины, расположенной между последним и средним барабанами и имеющей прорези.

7. Комбайн по п. 3, отличающийся тем, что продольный транспортер выполнен прутковым, а вентилятор размещен с возможностью направления его всасывающей магистрали в сторону прутковой поверхности поперечного транспортера, а нагнетающий – в сторону конечной части продольного транспортера.

8. Комбайн по п. 6, отличающийся тем, что пластина прижимного приспособления посредством шарнира

(09) UA (11) 26576 (13) C1

смонтирована на раме и подпружинена со стороны элеватора.

9. Комбайн по пп. 6 и 7, отличающийся тем, что концы пальцев последнего барабана выполнены в виде ножей.

10. Комбайн по п. 1, отличающийся тем, что горка выполнена из жестких поперечных прутков с пальцами.

11. Комбайн по п. 1 или 10, отличающийся тем, что пальцы горки образуют ячейки, имеющие размеры 10-80 мм.

12. Комбайн по п. 1, отличающийся тем, что между сходной частью горки и поперечным транспортером установлена ротационная щетка, выполненная секционной.

13. Комбайн по п. 12, отличающийся тем, что ворс смежных секций щетки имеет различную длину и жесткость.

14. Комбайн по п. 3, отличающийся тем, что между секциями ворса щетки расположены секции, выполненные в виде лопастей.

15. Комбайн по пп. 1, 10 и 13, отличающийся тем, что пальцы горки имеют различную длину.

16. Комбайн по пп. 1, 10 и 13, отличающийся тем, что жесткость ворса щетки меньше жесткости пальцев горки.

17. Комбайн по пп. 1 и 10, отличающийся тем, что каждый палец горки, имеющий форму усеченного конуса или усеченной пирамиды, меньшим основанием закреплен на горке.

18. Комбайн по пп. 1 и 12, отличающийся тем, что сепарирующее устройство имеет приспособление для разделения продуктов сепарации, расположенное в зоне схода продуктов сепарации со щетки.

19. Комбайн по п. 18, отличающийся тем, что приспособление для

разделения продуктов сепарации выполнено в виде прутковой гребенки, соединенной на основании, которое закреплено на раме ниже щетки с возможностью регулирования углового положения относительно щетки.

20. Комбайн по п. 18, отличающийся тем, что приспособление для разделения продуктов сепарации расположено с зазором относительно горки.

21. Комбайн по п. 19, отличающийся тем, что прутки гребенки расположены в чередующемся порядке с секциями щетки.

22. Комбайн по п. 21, отличающийся тем, что далее вертикальной оси щетки в сторону поперечного транспортера ворс щетки выступает над прутками гребенки.

23. Комбайн по пп. 1 и 18, отличающийся тем, что поперечный транспортер установлен за щеткой и расположен под углом к горизонтальной плоскости.

24. Комбайн по п. 18, отличающийся тем, что приспособление для разделения продуктов сепарации снабжено амортизирующей пластиной, расположенной между щеткой и поперечным транспортером.

25. Комбайн по п. 1, отличающийся тем, что за последним барабаном плодотделителя установлена горка с возможностью регулировки угла своего наклона.

26. Комбайн по пп. 1, 10-12, 17 и 18, отличающийся тем, что горка имеет по меньшей мере два механизма натяжения верхнего полотна, формирующие участки перегиба и наклонные участки, а также содержащая ролики, установленные на раме сепарирующего устройства вдоль ленты горки с возможностью регулирования длины и угла наклона соответствующих наклонных участков.

Изобретение относится к области сельскохозяйственного машиностроения, в частности, к машинам для уборки сочноплодных овощных культур и корнеклубнеплодов.

В основу изобретения поставлена задача создания овощеуборочного комбайна повышенной производительности и выполнение технологического процесса при

высоких показателях работы сепарирующей группы, в которой при помощи конструктивно нового плодотделителя, снабженного прижимными устройствами, сепарирующей группы, представленной пальчатой горкой и щеточным барабаном, оснащенного приспособлением для разделения продуктов сепарации, обеспечивается более качественный процесс пло-

доотделения и сепарации, сопровождающийся минимальными повреждениями плодов и незначительными их потерями. За счет этого повышается производительность комбайна в целом, улучшаются показатели чистоты выходного вороха, что делает комбайн конкурентно способным и отвечает нормам и требованиям предъявляемым к комбайнам для уборки овощей.

Известна конструкция томатуборочного комбайна [1], содержащего жатвенно-приемную группу, включающую подрезающую часть и элеватор; плодоотделяющую группу, состоящую из выносного и переносного транспортеров, встряхивающих барабанов, плодоотделителя, системы транспортеров.

Между элеватором и переносным транспортером имеется зазор для разделения вороха на два потока: кусты томатов передаются на клавишный плодоотделитель, а оторванные плоды вместе с землей просыпаются на выносной транспортер.

Недостатком конструкции являются низкие качественные показатели работы плодоотделителя и сепарирующей группы комбайна.

Более близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа является комбайн для уборки овощей [2], состоящий из рамы; режущего аппарата; элеватора для перемещения срезанной массы; механизма для отделения овощей от срезанной массы и принимающий транспортер. Механизм содержит устройство для сепарации, установленное после элеватора и разделяющее срезанную массу на два самостоятельных потока, и устройство для отделения овощей от ботвы, содержащее по меньшей мере один вращающийся барабан с расположенными на цилиндрической поверхности выступающими пальцами, внедряющимися в ботву.

Недостатком конструкции является низкий коэффициент сепарации из вороха почвенных комков соразмерных или больших размера плода, а также недостаточно эффективная работа плодоотделителя, обусловленная тем, что время прохождения кустов с плодами через плодоотделитель недостаточно для удовлетворительного отделения плодов. При этом отсутствует эффект очеса плодов, а воздействие пальцев барабана на ворох недостаточно для эффективного плодоотделения.

Задачей изобретения является создание комбайна повышенной производительности и надежности выполнения техноло-

гического процесса при высоких качественных показателях работы сепарирующей и плодоотделяющей групп.

Эта задача достигается тем, что комбайн для уборки овощей, преимущественно томатов и корнеклубнеплодов, содержащий раму, режущий или подбирающий аппарат, элеватор, механизм для отделения плодов овощей или корнеклубнеплодов от срезанной массы, состоящий из элемента для сепарации, установленного после элеватора, плодоотделителя, выполненного по меньшей мере из одного с возможностью вращения барабана с расположенными на его цилиндрической поверхности выступающими пальцами, сепарирующее устройство в виде горки и вентилятора, поперечного, продольного и выгрузного транспортеров, имеет над барабанами ротационного плодоотделителя прижимное устройство, выполненное в виде жестких фартуков с мягкой конечной частью в сторону барабанов, находящееся над корпусами барабанов с уменьшающимся зазором в сторону их установки от элеватора и имеющие возможность регулировки этого зазора, причем прижимное приспособление содержит пластину с прорезями, изогнутыми в сторону барабана и имеющую с его корпусом самый минимальный зазор по сравнению с зазором между фартуками и барабанами, причем эта пластина прижимного приспособления посредством шарнира смонтирована на раме и подпружинена со стороны элеватора.

Это обеспечивает большую эффективность плодоотделителя, так как установка прижимного приспособления позволяет уменьшить начальную скорость и изменить направление траектории схода массы с очередного барабана под усиливающий удар последующего барабана в сторону ее выхода с плодоотделителя.

Так как масса вороха плодов при прохождении плодоотделителя постоянно изменяется в своем объеме и соответственно по высоте (отделившиеся плоды проваливаются в зазоры между барабанами), то уменьшение зазора между корпусами барабанов, фартуками и пластиной в сторону выхода массы позволяет постоянно придерживать (прижимать) массу к корпусу очередного барабана, что обеспечивает лучший очес (удар) ее пальцами.

Шарнирная навеска пластины и ее подпружинивание обеспечивают в случае прохода большой массы вороха или крупного сорняка автоматический контроль забивания плодоотделителя в конечной час-

ти, где зазор между пластиной и корпусом последнего барабана минимальный. Эластичная конечная часть фартуков прижимного устройства с одной стороны уменьшает повреждаемость плодов в момент контакта их при проходе на большой скорости, с другой стороны обеспечивает прижим невысокого слоя массы вороха, так как сила его протягиванием корпусом барабана невысокая.

Задача изобретения достигается еще и тем, что приемная часть горки расположена над сходным участком элеватора, а механизм натяжения верхнего полотна горки находится далее технологической щели, образованной крайним прутком элеватора и элементом для сепарации, при этом сходная часть горки обращена в сторону встречно вращающейся щетки, а в зоне механизма натяжения полотна пальчиковой горки установлено приспособление принудительного погружения продуктов сепарации, выполненное в виде продольного транспортера, имеющего регулировку угла своего наклона к горизонту, причем начальная часть продольного транспортера со стороны элемента для сепарации находится ниже его горизонтальной оси и выше пальцев пальчиковой горки, а между сходным участком элеватора и пальчиковой горкой в приемной части установлен пальчиковый валец, пальчики которого входят в межпальцевый зазор горки. Имеется также вентилятор, установленный таким образом под продольным прутковым транспортером, что всасывающая магистраль вентилятора расположена в сторону поперечного транспортера, а нагнетающая — в сторону конечной части продольного транспортера.

При этом увеличивается качество сепарации из вороха примесей и уменьшается повреждаемость свободных плодов (например томата) за счет того, что плоды и почвенные примеси с элеватора со скоростью внедрения в пальчиковую поверхность горки, что обеспечивает лучший контакт пальчиков с почвенными комками (залипаемость) и уменьшается повреждаемость наиболее мягких биологически осыпанных плодов.

Принудительное погружение одного слоя вороха плодов продольным транспортером в зоне механизма натяжения полотна горки (один слой вороха организован начальным углом наклона полотна горки со стороны элеватора и вращающимся пальчиковым вальцом одновременно служащим чистящим элементом прутков элеватора и межпальцевого зазора

горки) и последующее закрытие пальчиков с увеличивающимся зазором между ними и продольным транспортером позволяет создать различные начальные условия подхода компонентов вороха к ворсе щетки, что эффективно сказывается на ее работе. Мелкие примеси, попавшие на поперечный транспортер, являющимся конечным элементом после сепарирующей группы, всасываются вентилятором и им же выдуваются с продувкой основной массы при падении с продольного транспортера на заднюю горку.

Задача изобретения достигается еще и тем, что горка выполнена набором из жестких прутков, каждый из которых закреплен на замкнутых бесконечных лентах с зазором один относительно другого для того, чтобы отделяемые от плодов или корнеклубнеплодов примеси некоторых фракций могли удаляться через зазор.

Щеточный барабан для повышения качества сепарации выполняют секционным и секции имеют ворс разной длины, а также разной жесткости. Кроме того одна или несколько секций имеют лопасти вместо ворса, что значительно улучшает процесс сепарации. При этом лопасти имеют высоту меньше высоты ворса.

Жесткость ворса выбирается меньше жесткости пальцев горки для того, чтобы избежать травматизм плодов.

Задача изобретения достигается еще и тем, что горка имеет по меньшей мере два участка перегиба верхнего полотна и это осуществляется механизмом натяжения верхнего полотна, который содержит ролики, установленные на раме. На участке, где пальцы горки раскрыты, продукты сепарации погружаются, а где пальцы сжимаются — увеличивается воздействие на примеси, особенно почвенные, что приводит к их разрушению. При этом плоды или корнеклубнеплоды выскальзывают из этого участка, имея меньший коэффициент трения о внутренние стенки пальчиковой горки. Сила воздействия на ворох в момент зажима пальчиками может увеличиваться по мере прохождения его каждый последующий участок. Это значительно улучшает процесс сепарации из вороха примесей.

Форма пальца в виде усеченного конуса или усеченной пирамиды, меньшим основанием закрепленным на прутках горки и выполнение пальцев разной высоты обеспечивает сепарацию плодов разных видов сельскохозяйственных культур.

В зоне начального участка горки установлен пальчиковый валец, уменьшаю-

ший потери плодов и корнеклубнеплодов и за счет очистки им пальчиков горки увеличивается качество сепарации примесей.

С целью повышения качества сепарации и уменьшения потерь плодов в зоне схода продуктов сепарации со щетки расположено приспособление для разделения продуктов сепарации. Прутки этого приспособления направлены в сторону щетки и образуют гребенку с некоторым шагом. Прутки и секции ворса щетки чередуются. Использование гребенки позволяет увеличить продольную жесткость ворса щетки при касании о него продуктов сепарации в месте, где ворс щетки выступает над гребенкой, что в конечном итоге за счет разности коэффициентов трения увеличивает качество сепарации и резко снижает потери.

Вместо гребенки в зоне схода продуктов сепарации со щетки, возможна установка амортизирующей пластины. Пластина может иметь привод горизонтального перемещения поперек щетки. В этом случае при одинаковых траекториях схода разных компонентов вороха используется в дальнейшем различии в коэффициентах восстановления.

Качество сепарации возможно увеличить за счет установки поперечного транспортера относительно щетки под углом. В случае большого наличия примесей этот угол между вертикалью щетки и линией полотна поперечного транспортера должен быть менее 90 град., в обратном случае – более 90 град.

На фиг. 1 изображен комбайн для уборки овощей; на фиг. 2 – технологическая схема отделения плодов от комков почвы и примесей; на фиг. 3 – технологическая схема отделения плодов от стеблей на плодоотделителе; на фиг. 4 – устройство для сепарации с приспособлением принудительного погружения продуктов, выполненного в виде пластины; на фиг. 5 – вид на один пруток, согласно изобретению; на фиг. 6 – щетка, согласно изобретению, продольный разрез; на фиг. 7 – другой вариант выполнения щетки, согласно изобретению; на фиг. 8 – одна секция щетки, согласно изобретению, вид сбоку; на фиг. 9 – один выступающий палец горки, согласно изобретению, вид сбоку; на фиг. 10 – один пруток горки с пальцами разной высоты, согласно изобретению; на фиг. 11 – сепарирующая группа с приспособлением для разделения продуктов сепарации, согласно изобретению; на фиг. 12 – вид по стрелке

А на фиг. 11; на фиг. 13 – сепарирующая группа с амортизирующей пластиной, согласно изобретению; на фиг. 14 – вид по стрелке В на фиг. 13; на фиг. 15 – вариант комбайна для уборки корнеклубнеплодов, лука и чеснока; на фиг. 16 – горка, имеющая несколько участков перегиба, согласно изобретению.

Комбайн содержит общую раму 1 (фиг. 1), на которой в требуемом технологическом порядке установлены все основные узлы комбайна, перечисленные ниже. Комбайн состоит из режущего или подбирающего аппарата 2, представляющего собой встречно вращающиеся диски, штангу, косилку или любой тип копателя для корнеклубнеплодов; элеватора 3, который в верхней части выполнен с меньшим углом наклона к горизонту, чем в начальной; механизма для отделения овощей и корнеклубнеплодов от срезанной массы, который содержит непосредственно за элеватором 3 элемент для сепарации 4 и плодоотделитель 5; сепарирующего устройства, выполненного в виде пальчиковой горки 6, имеющей механизм натяжения 7 ее верхнего полотна, пальчикового вальца 8, ротационной щетки 9, поперечного транспортера 10, являющимся одновременно и инспекционным столом в конечной своей части, вентилятора 11, задней горки 12. Элемент для сепарации 4 и плодоотделитель 5, представлены системой барабанов с эксцентрично расположенными выдвижными пальцами. Над барабанами установлены жесткие прижимные фартуки 13 с эластичной нижней частью 14, пластина 15, изогнутая в сторону последнего барабана с шарнирной навеской 16 и пружиной 17 (фиг. 3). Комбайн также содержит продольный транспортер 18 (фиг. 1), направляющую 19 для выброса примесей рабочими инспекционным стола, выгрузной транспортер 20, наносную станцию 21, масляный бак 22, кодовую часть 23.

Вариант комбайна для уборки корнеклубнеплодов, лука и чеснока содержит в себе все элементы технологического состава рабочих органов, кроме плодоотделителя, задней горки и возможно вентилятора (фиг. 15).

Для увеличения процесса сепарации почвы на прутковых поверхностях элеватора 3 и продольного транспортера 18 могут устанавливаться встряхиватели 24, а продольный транспортер 18 выполняется с большим шагом прутков с целью просеивания случайно попавших после

элемента для сепарации 4 корнеклубнеплодов лука или чеснока.

Все транспортеры комбайна выполнены прутковыми и покрыты мягким материалом как и корпуса всех барабанов, которые имеют регулировки по высоте относительно друг друга, фазы максимального вылета пальцев и частоты вращения.

Механизм натяжения 7 верхней образующей полотна пальчиковой горки 6 представлен в виде вала или роликов, регулируемых по высоте полотна точки. При этом возможно изменение межосевого расстояния ведущего и ведомого валов пальчиковой горки 6, что позволяет регулировать силу и величину раскрытия и закрытия свободных концов пальчиков полотна горки.

Над верхним полотном горки 6 установлен элемент принудительного погружения продуктов сепарации в пространство между пальцами 40 (фиг. 4), который представляет собой транспортер 18 (фиг.) или изогнутую пластину 26 (фиг. 4). Пластина 26 укреплена на раме 1 и выпуклой поверхностью обращена к полотну горки 6.

Транспортер 18, также как пластина 26, располагается над одним или несколькими участками 28 (фиг. 16) перегиба верхнего полотна 29 горки 6 и имеет возможность регулирования своего местоположения. На фиг. 16 показана горка 6, имеющая три участка - 28, 48, 49 перегиба верхнего полотна 29, которые формируются соответствующими роликами 7, 30 механизма натяжения верхнего полотна. Каждый ролик 7, 30 закреплен к пазу 31 рамы 1 с возможностью его перемещения вдоль паза 31 для создания возможности регулирования длины и угла наклона соответствующих наклонных участков.

Механизм натяжения 7 верхней образующей полотна пальчиковой горки 6, имея регулировку по месту натяжения полотна пальчиковой горки, обеспечивает получение угла огибания полотна горки менее 180 град., угла скатывания равному или более угла трения стандартных плодов о пальчики горки и угла менее этого значения (фиг. 2).

Наиболее технологично горку 6 выполнять набором из жестких прутков 32 (фиг. 5), каждый из которых закреплен на замкнутых бесконечных лентах 33 с зазором один относительно другого. При этом прутки 32 и соответствующие ему пальцы 40 целесообразно выполнить в виде единой детали, как показано на фиг. 5. Паль-

цы 40 на прутке 32 расположены один относительно другого и относительно пальцев 40 соседних прутков 32 на таком расстоянии, что они образуют ячейки, имеющие размеры 10-80 мм меньше, чем средний размер выделяемых плодов или корнеклубнеплодов.

Щетка 9 (фиг. 6) выполнена секционной и все секции 34 расположены на валу 35, на котором они закреплены втулками 36 и винтами 37. Щетка имеет регулировку по удалению от горки 6.

Секция 34 имеет ворс 38 разной длины, а также разной жесткости, и чередуется вдоль вала 35. Кроме того, одна или несколько секций 34 (фиг. 7) имеет лопасти 39 вместо ворса 38, что увеличивает всасывающий воздушный напор и щетка лучше работает как бесподпорный вентилятор. С другой стороны она позволяет проводить дополнительное отделение плодов, например, перца, баклажан, томатов, поступающих на горку 6 (фиг. 2) в технологическую регулируемую щель между элеватором 3 и элементом для сепарации 4.

Однако лопасти 41 (фиг. 8) могут быть расположены на одной секции 34 с ворсом 38, и чередоваться с участками ворса 38.

Пальцы 46 (фиг. 9) имеют форму усеченного конуса или усеченной пирамиды и меньшим основанием закреплены на прутках 32 горки 6 (фиг. 1). Кроме того, пальцы 40, 47 (фиг. 10) выполняются разной высоты, что обеспечивает сепарацию плодов разных видов сельскохозяйственных культур.

Приспособление 45 (фиг. 11) для разделения продуктов сепарации выполнено в виде прутковой гребенки 27, соединенной на основании 42. Основание 42 шарнирно закреплено на раме 1 устройства гайкой 43, что позволяет регулировать вылет ворса 34 (фиг. 6) над прутками 27 (фиг. 11) в зоне касания продуктов сепарации на щетке 9.

Прутки 27 направлены в сторону щетки 9 и соединены на основании с шагом "а" (фиг. 12). Прутки 27 и секция ворса 28 щетки 9 чередуются.

Между концами прутков 27 (фиг. 11) гребенки и пальцами 40 горки 6 имеется зазор "b", определяющий зону открытого ворса 38 щетки 9. Ворс 38 щетки 9 и прутки 27 (фиг. 12) гребенки расположены с шагом "а" чередованием между собой. Использование гребенки позволяет увеличить продольную жесткость ворса 38 щетки 9 при касании о него продуктов

сепарации, что в конечном итоге для некоторых продуктов увеличивает качество сепарации.

В зоне схода продуктов сепарации со щетки 9, возможна установка амортизирующей пластины 44 (фиг. 13 и 14), закрепленной на раме 1 с возможностью регулировки угла наклона. Пластина 44 имеет привод горизонтального перемещения поперек щетки 9.

В зоне падения продуктов сепарации ворс 38 (фиг. 6) щетки 9 (фиг. 11) выступает над прутками 27.

Транспортер 10 установлен перпендикулярно и наклонно относительно щетки 9.

Для увеличения фрикционных свойств пальчики 40 горки 6 выполнены из резины или другого аналогичного материала и установлены рядами таким образом, что ворс щетки 9 и пальчики вальца 8 входят в ее межпальцевые зазоры (фиг. 1).

Пальчиковый валец 8 представляет собой трубу или вал, на котором рядами установлены резиновые или из другого мягкого материала пальцы. Пальчиковый валец 8 может быть неподвижным или иметь независимый привод, а также получать вращение от подъемной планки элеватора 3 в сторону противоположную направлению движения полотна горки 6.

Элемент для сепарации 4 (фиг. 1) выполнен в виде вращающегося барабана, на цилиндрической поверхности которого расположены выступающие пальцы. Между элеватором 3 и барабаном 4 имеется зазор, величина которого обусловлена местоположением барабана 4 относительно элеватора 3 и углом установки конечного участка элеватора 3.

Флоодоотделитель 5 содержит по меньшей мере один вращающийся барабан. На фиг. 1 показано условно три таких одинаковых вращающихся барабана, каждый из которых на цилиндрической поверхности имеет выступающие и выдвигающиеся пальцы.

Ось вращения первого барабана расположена ниже оси вращения второго барабана, то есть ось вращения каждого последующего барабана расположена выше оси вращения предыдущего барабана относительно горизонтали. Такое расположение барабанов 5 увеличивает высоту, на которую перемещается ботва с плодами, что увеличивает силу воздействия на них, которое состоит из инерционно-ударного воздействия и воздействия типа очеса.

Жесткие фартуки 13 прижимного приспособления установлены на раме ком-

байна жестко (кроме последнего) с возможностью регулирования по высоте относительно барабанов флоодоотделителя. Они могут быть выполнены из металлических рамок, на которые со стороны элеватора 3 установлено резиновое полотно со свободным концом 14 ниже края рамки в сторону барабана. Пластина 15 может быть выполнена из поперечного и прикрепленных к нему продольных прутков, плавно изогнутых в сторону последнего барабана.

Комбайн работает следующим образом. При движении по убираемому участку поля подрезающая группа 2 (фиг. 1), устанавливаемая в зависимости от убираемой культуры и условий уборки в виде дисков с гофрированными транспортерами, копателя, квадратной штанги, вращаемой в сторону элеватора 3 или косилки, подрезает и подбирает верхний слой почвы с кустами и осыпавшимися плодами, подавая подобранную массу на элеватор 3, где происходит просев в межпрутковое пространство мелких почвенных примесей. При сходе с близкого к горизонтальному участку элеватора 3 масса делится на два потока.

Опавшие плоды, мелкие растительные примеси и почва (первый поток) проваливаются в технологическую щель, образованную крайним прутком элеватора 3 и элементом для сепарации 4, и внедряются в пальчиковую поверхность полотна горки 5 в начальной ее части (фиг. 2). Таким образом почва и почвенные комки глубже погружаются в пальчиковое полотно горки 6 и имеют большую сцепляемость с ее пальцами, чем плоды или корнеклубнеплоды, которые с помощью встречно вращающегося пальчикового вальца 8 и угла горки 6, меньшего угла трения плодов о пальчики горки 6, подаются в один слой в зону механизма натяжения 7 верхнего полотна горки 6. Здесь под действием механизма натяжения 7 верхнего полотна горки 6 ее пальцы раскрываются и компоненты вороха погружаются самостоятельно или встречно вращаемым полотном пруткового продольного транспортера 18 или пластины 26 (фиг. 4) в межпальцевые зазоры горки 6.

Увеличивающийся зазор между продольным транспортером 18 (фиг. 2) и пальчатой поверхностью горки 6, сжатие в первоначальное положение пальчиков горки 6 после прохода полотна механизма натяжения 7 ее образующей, а также угла сходной части пальчиковой горки 6, равной или более угла трения стандарт-

ных плодов и меньший угла трения почвенных комков о ее поверхность, обеспечивает подвод примесей к ротационной щетке 9 в сторону ближе к полотну горки 6, а стандартных плодов далее.

Более того, при использовании в горке 6 жесткого прутка 32 с пальцами 40 (фиг. 5) почвенные примеси разрушаются и просеиваются в межпрутковые ее зазоры.

Так как на качество сепарации ротационной щеткой 9 (фиг. 2) оказывает разница в коэффициентах трения между стандартными плодами и примесями о ворс щетки 9, точка контакта (угол ее нахождения) компонента вороха о ее поверхность, а также начальные условия движения компонентов вороха при их подходе к щетке 9 (лучше, когда стандартный плод катится, а примеси неподвижны на полотне горки 6), то стандартные плоды поступают на транспортер 10, а примеси выбрасываются на убраный участок поля. Таким образом менее прочные, биологические осыпанные плоды проходят минимальный путь технологической схемы комбайна через мягкую пальчиковую поверхность горки 6, не смешиваясь с основным потоком плодов более прочных, что уменьшает их повреждаемость. Отсутствие смешивания потоков плодов обеспечивает продольный транспортер 18, который прикрывает сепарирующую группу от плодов, отделенных плодоотделителем 5.

Процесс раздвигания и сжатия пальцев 40 повторяется, если горка 6 имеет несколько участков перегиба (фиг. 16). При этом за счет разного угла подъема и опускания участков верхнего полотна 29 усилие сжатия на разных участках различно, что приводит к разрушению большего процента примесей.

При использовании приспособления 45 для разделения продуктов сепарации (фиг. 11) стандартные плоды попадают на его прутки 27 дальше от вертикальной оси щетки 9, а примеси ближе, где выступающий ворс над гребенкой больше, то есть $b > c > d$. Таким образом, захватывающая способность щетки 9 выше по примесям, которые сбрасываются по направлению ее вращения. В случае, если соразмерный со стандартным плодом комок почвы попадает на гребенку в зоне касания стандартных плодов, то за счет своей неровности по форме, определяющей глубину погружения в межпрутковый зазор гребенки и большего коэффициента трения о ворс щетки 9, он захватывается ворсом и выбрасывается в сторону горки 6. Зазор

"е" открытого ворса щетки 9 позволяет снимать зажатые пальцами 40 горки 6 примеси при их раскрытии на валу в сторону щетки 9 и не соприкасающиеся с прутками 27 гребенки

5 При поперечном оводе продуктов сепарации возле гребенки транспортером 10, под влиянием ворса щетки 9 происходит доочистка плодов от мелких примесей, возможно попавших при перегрузке с элеватора 3 на горку 6 по примесям. Применение гребенки значительно сокращает потери плодов и корнеклубнеплодов при высоком качестве сепарации примесей.

10 Поперечный угол транспортера 10 лучше устанавливать острым относительно вертикали и верхней его плоскости, а при большем соотношении плодов в подаваемом ворохе с горки 6 наоборот – тупым, что позволит плодам скатиться от зоны воздействия щетки 9 при поперечном отводе продуктов сепарации. При этом транспортер 10 выполняет функцию поперечной горки.

25 В функцию щетки 9 входит также контроль плодотделения попавших на горку 6 небольших кустов ботвы с плодами, которых она отрывает при сходе с горки 6 и подает на поперечный транспортер 10, а части ботвы захватывает и как остальные свободные примеси выбрасывает на убраный участок поля.

30 Пальчиковый валец 8 выполняет две функции: обеспечивает подачу компонентов вороха в сторону выхода их с горки 6, очищает межпрутковое пространство 3 и межпальцевые зазоры горки 6.

40 Кусты с закрепленными на них плодами (второй поток) снимаются с горизонтального участка элеватора 3 пальцами элемента для сепарации 4 и подаются на плодотделитель 5 (фиг. 3). В сторону от элеватора 3 сила воздействия на кусты с плодами в виде инерционно-ударного и очесывающего типа увеличивается за счет увеличения высоты установки и окружной скорости каждого последующего барабана, уменьшение фазы максимального вылета их пальцев и зазора между корпусами барабанов 5 и фартуками 13, 14 прижимного приспособления.

55 Прижимное приспособление в виде отдельных элементов 13-17 позволяет приостановить движущуюся массу и подставить ее под удар (очес) очередного ряда пальцев плодотделителя 5. Следовательно, каждый раз при проходе массы через очередной барабан, увеличивается разница в начальной скорости поданной

массы и окружной скорости пальцев барабана. С точки зрения очеса плодов с куста также важно выровнять траектории схода массы перед воздействием пальцев барабана, что выполняется элементами 13–17 прижимного приспособления.

Таким образом плоды, отделенные от кусков первыми барабанами плодоотделителя 5, попадают сквозь межпальцевый зазор и барабаны на продольный транспортер 18 (фиг. 1), установленный на высоте меньшей критической высоты падения плодов этой фракции с точки зрения повреждаемости. Эта фракция плодов выносится продольным транспортером 18 на поперечный транспортер 10 и при падении продувается воздушным потоком, создаваемым вентилятором 11. При этом щетка может иметь дополнительные лопасти, установленные на ее валу, но не выше конца ворсин.

Остальная масса кустов с плодами, продвигаясь дальше по барабанам плодоотделителя 5, попадает в более жесткие режимы отрыва (очеса) плодов, что обеспечивает в конечном итоге минимальный зазор между пластиной 15 и последним барабаном плодоотделителя 5, а также максимальные его обороты. Свободные от плодов кусты выбрасываются последним барабаном плодоотделителя 5 на заднюю горку 12 и затем на убранный участок поля, а в случае выполнения концов пальцев последнего барабана плодоотделителя 5 в виде ножей – кусты измельчаются. Задняя горка 12 используется как контролирующий элемент потерь свободных плодов с плодоотделителя 5. В случае попадания свободных плодов с ботвой последнего барабана плодоотделителя 5 на заднюю горку 12, эта масса продувается воздушным потоком вентилятора 11, что позволяет ботве попадать в более верхние части горки 12, а плодам в нижние. Угол установки горки 12 больше или равен углу трения ачения плодов и меньше угла трения растительных примесей. Поэтому плоды с горки 12 скатываются на поперечный транспортер 10, а растительные примеси выносятся на убранный участок поля.

В случае подбора комбайном вороха с малым соотношением плодов в ботве и прохода на выходе большой листостебельной массы или крупного сорняка пружина 27 натягивается, крайний фартук 13 проворачивается на шарнире 16, поднимая пластину 15 выше над корпусом последнего барабана плодоотделителя 5 (фиг. 3).

Таким образом, на поперечный транспортер 10 (фиг. 1) поступают три фракции отделенных плодов. Первая (менее прочные плоды) – сходом с ворса щетки 9 под продольным транспортером 18, вторая – с продольного транспортера 18, а третья – с задней горки 12.

Возможна установка делителя, закрепленного снизу кожуха вентилятора 11, что обеспечивает несмешивание этих потоков и снижает повреждение этих плодов. Так как кожух вентилятора 11 открыт снизу в сторону поперечного транспортера 10, то происходит постоянное контролирующее всасывание мелких примесей и выдув их лопастями вентилятора 11. Более того при установке амортизирующей пластины 44 (фиг. 13) за щеткой 9 и вблизи ее почвенные и растительные примеси, сильно поврежденные плоды или клубни, имеющие незначительный коэффициент восстановления по сравнению со стандартными плодами или клубнями, попадают под влияние захватывающей силы ворса щетки 9 и увлекаются ею по направлению вращения. Стандартные плоды выходят из зоны этого влияния за счет значительного коэффициента своего восстановления и поступают на транспортер 10.

При необходимости возможна ручная инспекция вороха плодов или клубней перед поступлением их на выгрузной транспортер 20 (фиг. 1). Для этого на поперечном транспортере 10 в конечной его части установлена направляющая 19. Рабочие выделяют примеси из общего вороха и сбрасывают их по направляющей 19 на убранный участок поля. Возможна установка рабочих мест с двух сторон выходного конца транспортера 10.

Полевые испытания комбайна на томатах показывают, что инспектировать необходимо лишь первую фракцию плодов, поступивших с сепарирующей группы комбайна на отбор крупных почвенных комков или камней.

В конечном итоге стандартные плоды выгрузным транспортером 20 подаются в прицеп рядом движущегося транспортно-средства.

Для таких культур как лук, чеснок, картофель и близкие по свойствам к ним культуры движение вороха происходит лишь по первому потоку, где используются элементы сепарирующей группы 6–9 (фиг. 15), поперечный (инспекционный) 10, продольный 18, выгрузной 20 транспортеры. Элемент для сепарации 4 в этом случае используется для переноса сорняков или ботвы на продольный транспортер 18,

зазор между прутками которого в этом случае более размеров клубня или луковиц. При этом случайно перенесенные клубни или луковицы элементом для сепарации 4 просеиваются между прутками продольного транспортера 18. Начальная ширина поперечного транспортера 10 позволяет щетке, как бесподпорному вентилятору, всасывать мелкие примеси.

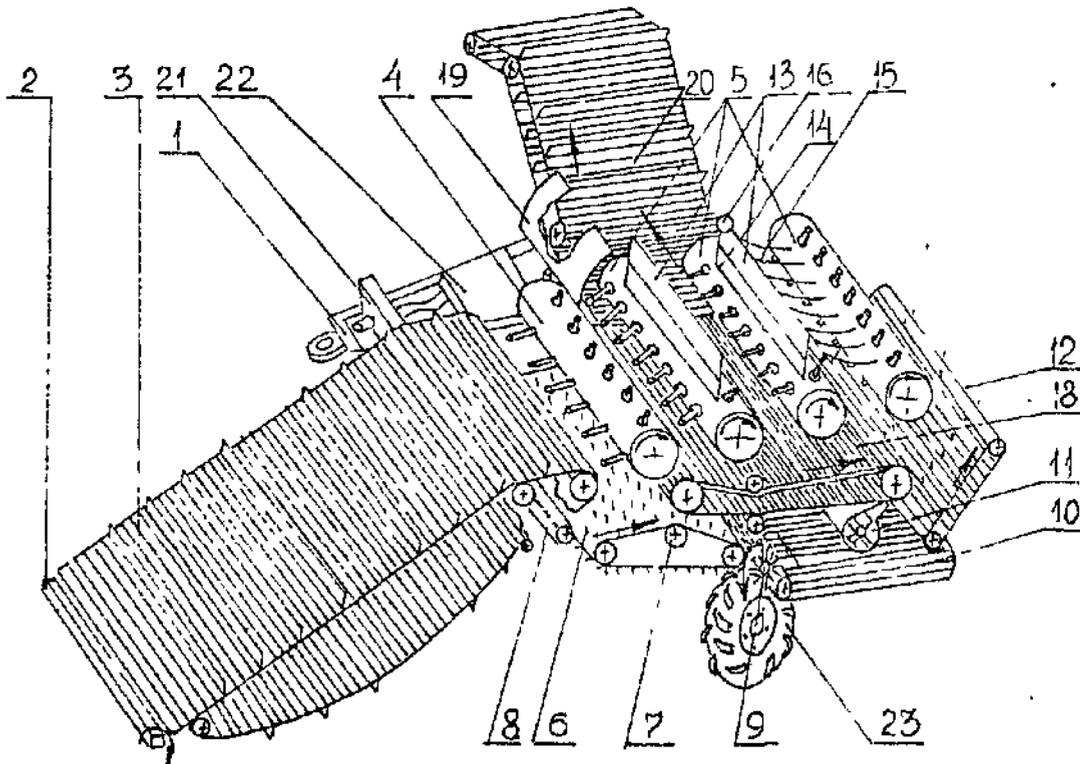
На более производительных комбайнах возможно использование любого другого типа вентилятора, работающего как на всасывание, так и на выдувание примесей.

Для лучшей сепарации элеватор 3 и продольный транспортер 18 снабжены любым типом встряхивателя 24. Более того элементами сепарирующей группы 6, 9, 45 (фиг. 11) производится отминка пера лука, чеснока или отделения части ботвы картофеля, перца, баклажан или томатов. Все предполагаемые для уборки культуры могут убираться как по одно- так и по двухфазной технологии.

В зависимости от типа убираемой культуры и вида агрофона при уборке комбайн имеет следующие основные регулировки: угол наклона конечной части эле-

ватора 3, углы наклона (фиг. 2) полотна горки 6 и скорости ее движения, дальность установки щетки 9 по отношению к горке 6, высота установки начальной части продольного транспортера 18 по отношению к горке 6, место расположения приспособления 45 относительно щетки 9 (фиг. 11), угол установки транспортера 10, фазы максимального вылета пальцев и частота вращения барабанов плододелителя 5 (фиг. 1), высота установки фартуков 13, 14 по отношению к барабанам плододелителя 5, усилие натяжения пружины 17 (фиг. 3), частота вращения крыльчатки вентилятора 11 (фиг. 1) и место ее положения по отношению к поперечному транспортеру 10, угол установки и скорость движения полотна поперечного транспортера 10, угол установки задней горки 12 и скорость ее движения.

Двухлетняя эксплуатация нескольких образцов комбайна на уборке томатов (производительность свыше 0,4 га/час), перца и лука доказывает его высокую производительность и надежность выполнения технологического процесса при высоких качественных показателях работы всех его узлов.



Фиг. 1

