

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 3076

(13) U

(46) 2006.10.30

(51)<sup>7</sup> А 01D 23/00

(54)

## МАШИНА ДЛЯ УБОРКИ БОТВЫ КОРНЕПЛОДОВ

(21) Номер заявки: u 20060209

(22) 2006.04.06

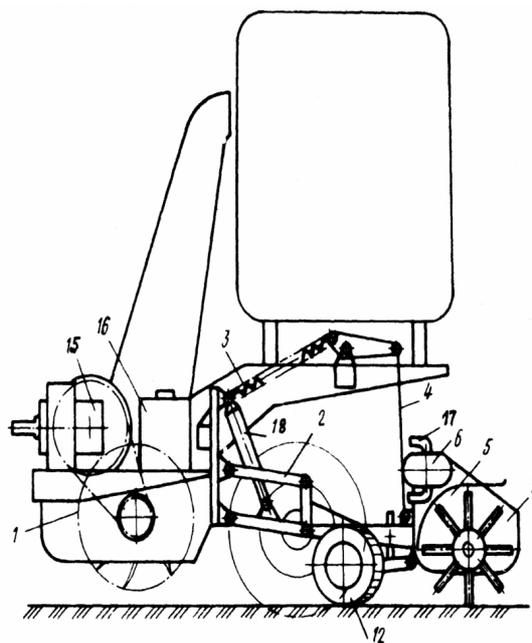
(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Белорусский государственный аграрный  
технический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Шило Иван Николаевич; Агей-  
чик Валерий Александрович; Вольский  
Владимир Александрович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Белорусский государственный  
аграрный технический университет"  
(ВУ)

(57)

Машина для уборки ботвы корнеплодов, содержащая ботвосрезающее устройство в виде косилки-измельчителя с бункером-накопителем, закрепленный на ней с помощью механизма навески очиститель головок корнеплодов в виде двухсекционного ротора с эластичными бичами, с установленными перед секциями ротора катками в виде эластичных баллонов низкого давления с рифленой поверхностью и острыми углами установки осей катков относительно центральной продольной оси симметрии машины по ходу ее движения, отличающаяся тем, что рифы на поверхности катков имеют левое и правое направления навивки, совпадающие с левой или правой стороной их установки по направлению хода машины под углами, превышающими угол трения черешков ботвы о рифы, а на левой и правой секциях ротора крепятся под углами, совпадающими численно и



Фиг. 1

по направлению с углами навивки рифов, впереди установленных эластичных катков эластичные бичи, выполненные с сечением в виде равнобедренной трапеции и обращенные большими основаниями равнобедренных трапеций их сечений к центральной продольной оси симметрии машины.

(56)

1. А.с. СССР 1097233, МПК А 01D 23/02, 1984.
2. Ковалев Н.Г., Хайлис Г.А., Ковалев М.М. Сельскохозяйственные материалы. - М.: ИК "Родник", 1998. - С. 61.
3. Иванов М.М. Детали машин. - М.: Высшая школа, 1984. - С. 16.

---

Полезная модель относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к машинам для уборки ботвы корнеплодов, например моркови.

Известна машина для уборки ботвы корнеплодов, содержащая последовательно расположенные ботвосрезающее устройство в виде косилки измельчителя с бункером-накопителем, два катка для смятия черешков ботвы с горизонтальными осями качения, установленными не под прямым углом к центральной продольной оси машины, с рифленой рабочей поверхностью из эластичного материала и ротора с эластичными бичами для очистки головок корнеплодов на корню от остатков ботвы [1].

Такая машина позволяет эффективно срезать основную часть ботвы на высоте 30-80 мм от головок корнеплодов, но не позволяет добиться полной очистки головок корнеплодов от черешков ботвы. Это происходит потому, что катки для смятия черешков ботвы наклоняют их вперед, накрывая остатками ботвы головки впереди стоящих корнеплодов. При этом существенно затрудняется доступ эластичных бичей очистителя головок к наиболее слабому месту крепления черешков ботвы непосредственно на головках корнеплодов, а основная масса черешков ботвы гасит кинетическую и упругую энергию эластичных бичей очистителя, во многом снижая эффективность их работы по отделению черешков ботвы от головок корнеплодов.

Задача, которую решает полезная модель, заключается в повышении эффективности отделения ботвы от корнеплодов.

Поставленная задача решается с помощью машины для уборки ботвы корнеплодов, содержащей ботвосрезающее устройство в виде косилки-измельчителя с бункером-накопителем, закрепленный на ней с помощью механизма навески очиститель головок корнеплодов в виде двухсекционного ротора с эластичными бичами, с установленными перед секциями ротора катками в виде эластичных баллонов низкого давления с рифленой поверхностью и острыми углами установки осей катков относительно центральной продольной оси симметрии машины по ходу ее движения, где рифы на поверхности катков имеют левое и правое направления навивки, совпадающие с левой или правой стороной их установки по направлению хода машины под углами, превышающими угол трения черешков о рифы, а на левой и правой секциях ротора крепятся под углами, совпадающими численно и по направлению с углами навивки рифов, впереди установленных эластичных катков эластичные бичи, выполненные с сечением в виде равнобедренной трапеции и обращенные большими основаниями равнобедренных трапеций их сечений к центральной продольной оси симметрии машины.

На рис. 1 схематично изображена машина для уборки ботвы корнеплодов, вид сбоку; на рис. 2 - вид сбоку катков и ротора очистителя; на рис. 3 - катки для смятия черешков ботвы и ротор очистителя, вид сверху; на фиг. 4, 5, 6, схема трех фаз взаимодействия бича левой секции очистителя головок корнеплодов с черенками ботвы корнеплода.

Машина для уборки ботвы корнеплодов состоит из ботвосрезающего устройства 1, выполненного в виде косилки-измельчителя с бункером-накопителем [1], на которую при

помощи механизма навески 2 и разгрузочной пружины 3 с передающей от нее усилие цепью 4 навешивается очиститель головок корнеплодов 5 с ротором, включающий гидромотор 6, установленный на несущей конструкции, выполненной в виде редуктора 7, входящие валы 8 (фиг. 2) которого вместе с закрепленными на них обоймами 9 образуют левую и правую (считая по направлению хода машины) секции ротора. К обоймам 9 под углом к оси ротора крепятся кронштейны 10, к которым присоединяются эластичные бичи 11. К редуктору 7 строго перед рабочими левой и правой секциями ротора крепятся катки 12 и 13 (фиг. 3) с горизонтальной осью качения для смятия корешков ботвы в виде двух эластичных баллонов низкого давления, причем их горизонтальная ось качения составляет с центральной продольной осью симметрии по направлению острый угол  $\delta$  ( $85...88^\circ$ ), а ширина сминающих катков 12 и 13 больше ширины обрабатываемого ряда, например, моркови. Положение сминающих катков 12 и 13 относительно валов 8 ротора по высоте регулируется винтовым соединением 14. Сминающие эластичные катки 12 и 13 имеют рифленую эластичную поверхность под углом  $\gamma$  к их центральной оси вращения, большим угла трения ботвы о резину ( $30...40^\circ$ ) [2], причем рифы выполнены в виде продольных равнобедренных треугольников с шагом, меньшим половины диаметра головки наименьших стандартных убираемых корнеплодов.

Сминающие левый 12 и правый 13 катки имеют соответственно левое и правое направление навивки рифов, по аналогии [3] с витками многозаходной резьбы винта, на эластичной поверхности катков и устанавливаются соответственно на левую и правую стороны машины, считая по ходу ее движения, т.е. направление навивки катков совпадает со стороной их установки. При этом в рабочей нижней части катков 12 и 13 их рифы образуют с перпендикуляром к центральной продольной оси симметрии обращенные к ней вершинами острые углы  $\gamma + \delta$ .

Под острым углом  $\gamma$  к центральной продольной оси ротора 8 устанавливаются (привариваются) на обойме 9 кронштейны 10, причем численное значение и направление угла их установки для каждой из секций совпадает с углами и направлениями навивки рифов катков 12 и 13, т.е. для левой секции ротора оно соответствует левой навивке, а для правой - правой навивке. Эластичные бичи 11 имеют сечение в виде равнобедренной трапеции и крепятся к кронштейнам 10 каждой из секций ротора 8 таким образом, что большие основания трапеций обращены в сторону центральной продольной оси симметрии машины. Положение сминающих катков 12 и 13 относительно ротора 8 по высоте регулируется винтовым соединением 14.

Для передачи мощности к очистителю головок корнеплодов 5 на ботвосрезающем устройстве 1 с бункером-накопителем установлены насосная станция с предохранительным клапаном 15, приводящаяся от вала отбора мощности трактора, и бак для масла 16, соединенные между собой и с гидромотором 6 шлангами 17. Подъем очистителя головок корнеплодов 5 в транспортное положение производится при помощи гидроцилиндра 18, а фиксация в этом положении к раме ботвосрезающего устройства 1 с бункером-накопителем осуществляется с помощью цепи 4.

Машина для уборки ботвы работает следующим образом.

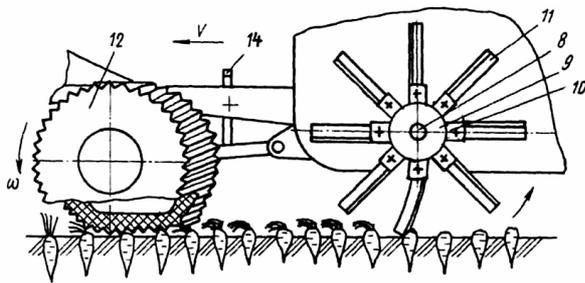
При движении машины по полю с корнеплодами ботвосрезающее устройство 1 срезает ботву на высоте 30...80 мм от головок корнеплодов, измельчает ее и подает в бункер-накопитель, откуда она по мере заполнения периодически выгружается в транспорт и используется в дальнейшем для кормовых целей. Сминающие левый 12 и правый 13 катки в виде эластичных баллонов низкого давления с рифленой поверхностью и острыми углами  $\delta$  установки осей катков относительно центральной продольной оси симметрии машины по ходу ее движения, у которых рифы на поверхности катков имеют направление навивки, совпадающее с левой или правой сторонами их установки по направлению хода машины, перекатываются по рядкам корнеплодов и проскальзывают вдоль них. При этом черешки ботвы на головках корнеплодов гнутся, сминаются и частично обламываются. Одно-

временно черешки захватываются рифами на поверхности катков и при их проскальзывании вдоль ряда вследствие острого угла  $\delta$  установки осей катков относительно центральной продольной оси симметрии машины по ходу ее движения, направляются в сторону центральной продольной оси симметрии машины как у левого 12, так и у правого 13 катков, и частично отделяются от головок корнеплодов. Контакт рифленых поверхностей катков 12 и 13 со всеми расположенными по высоте над уровнем почвы корнеплодами обеспечивается как упругостью эластичной поверхности катков, так и упругими свойствами почвы, а захват смятых черешков ботвы рифами катка на всех разных по размерам стандартных корнеплодах обеспечивается шагом навивки рифов, равным половине диаметра головки наименьших из убираемых корнеплодов. Направление черешков в сторону центральной продольной оси симметрии машины левым 12 и правым 13 катками обеспечивается за счет того, что сминающие катки 12 и 13 имеют соответственно левое и правое направление навивки рифов, и в рабочей нижней части катков рифы образуют с перпендикуляром к центральной продольной оси симметрии машины обращенные к ней вершинами острые углы  $\gamma + \delta$ , большие угла трения черешков ботвы о резиновую поверхность рифов. Для исключения залипания рифов почвой они выполнены в виде тупоугольных равнобедренных треугольников. При этом под действием давления сминающих катков 12 и 13 происходит некоторое выравнивание головок корнеплодов. Необходимая для эффективного смятия черешков ботвы площадь контакта сминающих катков 12 и 13 с головками корнеплодов, т.е. степень воздействия катков 12 и 13 на корнеплоды, обеспечивается подбором величины избыточного давления в катках и натяжения разгрузочной пружины 3, воспринимающей часть силы тяжести очистителя. Эластичные бичи 11 левой и правой секции ротора 8, приведенного во вращение от вала отбора мощности трактора с помощью гидропривода, включающего насосную станцию с предохранительным клапаном 15, масляный бак 16, гидромотор 6 и соединительные шланги 17, воздействуют на черешки ботвы и головки корнеплодов в направлении, противоположном движению машины. При этом первоначальный контакт эластичных бичей 11 с сечением в виде равнобедренной трапеции с черешками ботвы и поверхностью поля происходит имеющими большую кинетическую энергию утолщенными частями бичей, обращенными к центральной оси симметрии машины, за счет их установки в каждой из секций ротора 8 с углами  $\gamma$  относительно оси ротора, совпадающими с углами и направлениями навивки рифов соответствующих левого 12 и правого 13 катков (фиг. 4). При этом утолщенная часть бичей врезается в основную часть направленных катками 12 и 13 в сторону продольной оси симметрии машины черешков ботвы, скручивая и поворачивая их в сторону, противоположную направлению движения машины, и частично отделяя их от головок корнеплодов. При этом головки корнеплодов, где усилие сцепления черешков ботвы минимально, максимально раскрываются для последующего воздействия выровненных в результате дальнейшего движения бичей их нижних частей, контактирующих с почвой и головками корнеплодов (фиг. 5). В этой фазе бичи 11 воздействуют на раскрытые головки корнеплодов с максимально возможным усилием от их упругих свойств, удаляя остатки ботвы (фиг. 6). В результате повышается кратность воздействия очистителя головок корнеплодов 5 на черешки ботвы за счет последовательно осуществляющихся наклона, смятия и перемещения черешков ботвы в сторону продольной оси симметрии машины с частичным отделением их эластичными катками от головок корнеплодов и размещения основной массы черешков ботвы под удар наиболее массивной части бичей с последующей зачисткой головок корнеплодов силами упругости бичей. Снижение неравномерности расположения головок корнеплодов по высоте после прохода сминающих катков 12 и 13 за счет вдавливания ими отдельных высокостоящих корнеплодов в почву также создает условия для более эффективного воздействия эластичных бичей 11 на черешки ботвы на головках корнеплодов. Сминающие катки 12 и 13 стабилизируют высоту расположения ротора относительно головок корнеплодов, которая регулируется с помощью винтового соединения 14. Ширина установленных друг за дру-

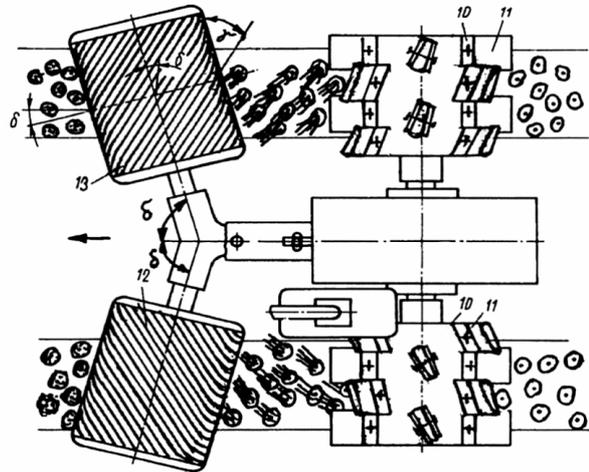
# BY 3076 U 2006.10.30

гом по рядам корнеплодов сминающих катков 12 и 13 левой и правой секций ротора 8 с эластичными бичами 11 подбирается с учетом обеспечения ими эффективного воздействия на все корнеплоды, расположенные в соответствующем рядке.

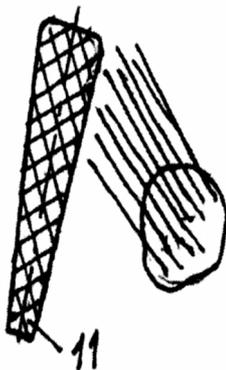
Перевод очистителя головок корнеплодов 5 в транспортное положение осуществляется при помощи гидроцилиндра 18, а фиксация в этом положении к раме косилки-измельчителя с бункером-накопителем осуществляется с помощью цепи 4.



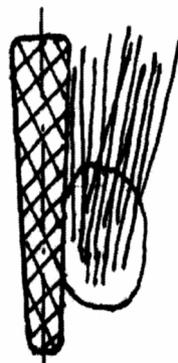
Фиг. 2



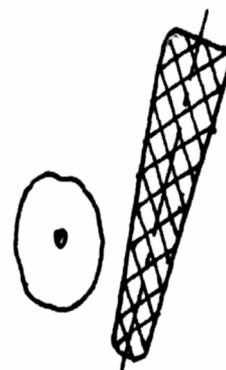
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6