



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17430 (13) A(51) 6 В 02 В 3/00, 3/02ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769-XII від 23 XII 1993 рПублікується  
в редакції заявника

(54) НАСІННЯРУШКА-2 ІХНО

1

(21) 95042099  
(22) 27.04.95  
(24) 06.05.97  
(46) 31.10.97, Бюл. № 5  
(47) 06.05.97  
(56) 1 Патент США № 4393762, кл. В 02 В 3/002. Авторское свидетельство СССР  
№ 1139400, кл. А 23 № 5/00.

3. Патент СССР № 1819402, кл. В 02 В 3/00.

(72) Іхно Микола Петрович

(73) Харківський державний політехнічний  
університет (UA)

(57) 1. Семянорушка, содержащая корпус, установленную в нем деку и ротор на горизонтальном валу, с направляющими каналами, расположенными рядами вдоль образующей цилиндрическую поверхность ротора и имеющими в сечении продолговатую форму, неподвижные гребенки, концы которых ориентированы перпендикулярно оси ротора и обращены свободными концами к промежуткам между каналами, устройство для подачи семян, отличающаяся тем, что ротор выполнен в виде полого цилиндра снабженного радиальными направляющими закрытыми каналами в сечении удлинённой формы с отношением длины к

2

ширине 2:1, длина которых равна толщине стенки цилиндра ротора и расположенными рядами вдоль образующих внутреннюю и наружную цилиндрические поверхности ротора с лопастями, закрепленными на наружной поверхности ротора впереди каждого ряда каналов и прилегающими к внутренней поверхности деки, корпус со съёмной декой внутри в виде цилиндра с отверстием по касательной цилиндра равным по высоте разнице между радиусами деки и ротора, а по ширине длине деки, гребенки в виде неподвижных пластин, отстоящих друг от друга по диаметру полости ротора на  $120^\circ$  в одной плоскости, а вдоль его оси на  $60^\circ$ , закрепленных на стержне в крышке корпуса и обращенных свободными концами к промежуткам между каналами.

2. Семянорушка по п. 1, отличающаяся тем, что ротор выполнен с радиальными каналами, стенки которых в направлении вращения увеличиваются пропорционально диаметру ротора и с диском для крепления к валу.

3. Семянорушка по пп. 1 и 2, отличающаяся тем, что устройство для подачи семян выполнено в виде лабиринтного уплотнения между ротором и крышкой и секторного питателя семян.

Изобретение относится к устройствам для обрушивания масличных семян, преимущественно подсолнечника, сои и может

быть использовано в кондитерской, масло-жировой, пищевой и зерноперерабатываю-

(19) UA (11) 17430 (13) A

щей отраслях промышленности, а также в сельском хозяйстве.

Известны устройства центробежного типа для обрушивания масличных семян. Известна семянорушка [1] для семян подсолнечника, с дисковым ротором, на котором в горизонтальной плоскости выполнены радиальные направляющие каналы на выходе из которых установлена охватывающая их кольцом дека с конической рабочей поверхностью. Под декой ниже диска ротора с каналами установлен по окружности ряд плоских, радиально расположенных пластин, предназначенных для повторного соударения семян с ударной поверхностью с целью повышения вероятности раскалывания тех семян, которые не раскололись от удара о деку. Поскольку об эти пластины ударяются не только необрушенные семена, но также ядра семян уже обрушенных, процент сечки и пыли в продукте велик.

Известно устройство для обрушивания масличных семян [2], содержащее вертикальный корпус и установленные concentрично ему кольцевые деки и диски с радиальными направляющими каналами, укрепленными один под другим на вертикальном валу, причем каждый канал выполнен с сечением в виде эллипса, причем площадь поперечного сечения каналов увеличивается от центра дисков к декам и на боковой поверхности каждого канала по ходу вращения прорезана расширяющаяся к деке щель, расположенная на касательной к эллипсу и снабженная воздухозаборником.

Форма поперечного сечения и продольная щель с воздухозаборником предназначены для ориентирования каждого семени, перемещающегося по направляющему каналу к деке, путем создания в канале интенсивного воздушного потока направленного вдоль последнего в сторону деки. Однако, непостоянство сечения канала вдоль его длины является причиной турбулизации воздушного потока и, следовательно, уменьшения вероятности продольно-осевой ориентации удлиненного семени, из-за возможности для него кувырнуться вследствие расширения сечения канала по направлению к деке, и поэтому оно может ударяться о деку также ребром, боком и т.п.

По указанным причинам, качество продукта - рушанки характеризуется высоким содержанием белково-масличной пыли и сечки.

Наиболее близким к заявленному техническому решению является семянорушка Ихно [3], содержащая станину, к которой прикреплен корпус семянорушки, в котором находится с возможностью вращения гори-

зонтальный вал и на валу - ротор в виде цилиндрического распределителя с продолговатыми отверстиями для семян, снабженного обоймами, составленными из направляющих желобов, а также деки, закрепленные на корпусе, гребенки внутри распределителя, свободные концы пальцев которых расположены напротив промежутков между проходными отверстиями, выполненными в корпусе распределителя, прокладку для регулирования сечения проходных отверстий, дозатор семян с наклонной точкой, электродвигатель, снабженный ступенчатыми шкивами и соединенный с валом ременной передачей. Обоймы желобов расположены на цилиндрической поверхности распределителя радиально и образуют ряды вдоль оси вала по всему периметру распределителя. Проходные отверстия имеют удлиненную форму с осью перпендикулярной оси вала, а размеры отверстий превосходят на 1-2 мм размеры выбранных для обрушивания семян. Дно каждого из желобов выполнено наклонным к его оси в направлении противоположном направлению вращения ротора. Ширина каждого из желобов равна ширине проходных отверстий в распределителе, а высота на 2-3 мм превосходит длину отверстий.

Ряды желобов разделены промежутками "мертвой зоны", каждая из которых своей шириной перекрывает кольцевое пространство между соседствующими деками и равна примерно 10 мм. Деки выполнены копусными с наклоном к оси вала под углом около  $25^\circ$ , и в варианте с несколькими деками их наружная поверхность с целью предотвращения дробления о них обрушенных ядер семян, попадающих на них в результате рикошета от рабочей поверхности соседней деки, снабжена резиновым покрытием. Корпус семянорушки Ихно открыт снизу для свободного отвода рушанки.

Семянорушка Ихно [3] обладает следующими недостатками.

Желоба в обоймах открыты сверху в сторону вращения ротора, при этом возникают вихревые движения воздуха, которые мешают ориентированию семян большой осью вдоль желобов, чем предопределяется возможность удара семени о деку не только острым или тупым концом, но и боком или ребром, чем может уменьшиться количество обрушенных семян. Наклонные по отношению к оси вала деки не дают полной уверенности, что часть семян не будет отброшена рикошетом на выброс в необрушенном состоянии, и есть риск повторного удара ядра с возможностью его дробления при пролете между соседними деками.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Промежутки "мертвой зоны" увеличивают длину ротора и следовательно семянорушки.

Гребенки, расположенные параллельно относительно друг друга и в одной плоскости по отношению к оси вала, выполняя задачу ориентирования семян вдоль продольных отверстий распределителя, при том, что расстояние между ними меньше длины крупных семян, создают дополнительное сопротивление слою семян внутри распределителя, на что затрачивается излишняя энергия.

Воздушный поток, создаваемый вращающимися обоймами желобов не организован, не используется рационально и мешает свободному падению частиц рушанки в открытое снизу отверстие в корпусе семянорушки.

Задачей заявленного технического решения является повышение качества продукта, количества обрушенных семян, снижения энергозатрат на обрушивание, удлинение срока эксплуатации ротора подвергающегося абразивному износу от трения оболочки семян.

Указанная задача достигается тем, что в семянорушке, содержащей станину, корпус с декой, имеющей цилиндрическую рабочую поверхность, и на горизонтальном валу ротор в форме полого цилиндра, снабженного радиальными направляющими закрытыми каналами в сечении удлиненной формы, длина которых равна толщине стенки цилиндра и расположенными рядами вдоль линий образующих цилиндрические поверхности полого ротора, а на наружной поверхности ротора, впереди каждого ряда отверстий, закреплены лопасти, прилегающие к внутренней поверхности деки. Согласно заявленному техническому решению ось ротора расположена горизонтально, а в корпусе и съемной деке, представляющих собой по форме единое целое, внизу по касательной сделано отверстие повторяющее по размерам лопасти, которое предназначено для выброса обрушенных частиц семян из пространства между ротором и декой, что позволяет избежать взаимного столкновения семян между собой и с частицами рушанки.

Согласно заявленному техническому решению во внутренней полости ротора дополнительно на горизонтальном стержне, консольно закрепленном в крышке семянорушки, посажены неподвижные гребенки в виде пластин отстоящих по диаметру лопасти на  $120^\circ$  друг от друга и на  $60^\circ$  вдоль оси ротора и обращенных свободными концами к промежуткам между отверстиями входов в каналы.

Кроме того, указанная задача достигается тем, что ротор крепится к диску на валу, чем достигается быстрая сменяемость роторов при обрушивании разных по крупности семян.

Кроме того, указанная задача достигается тем, что для увеличения срока эксплуатации ротора от абразивного износа от трения семян, каналы расположены радиально и стенки между ними в направлении вращения, выполнены увеличивающимися пропорционально диаметру ротора и увеличению силы трения, величина которых определяется силой Кориолиса, которая в два раза больше центробежной силы, и коэффициентом трения между семенами и дном канала, а сам ротор крепится к диску, который легко снимается с вала при переходе на обрушивание семян разной прочно-

сти.

Кроме того, указанная задача достигается тем, что во избежание взаимных столкновений семян на поверхности деки, на наружной поверхности ротора закреплены лопасти, которые при вращении ротора выполняют три задачи: мгновенно убирают частицы обрушенного семени с поверхности деки, очищая ее для удара последующего ряда семян вылетающих из каналов; создают разрежение воздуха за движущейся лопастью, что способствует удару семени тупым или острым концом перпендикулярно поверхности деки при котором оболочка семени раскалывается вдоль его большой оси; создают напор воздуха в пространстве между ротором и декой и разрежение в каналах и в полости ротора где расположены гребенки, что содействует лучшему ориентированию семян вдоль их большой оси при движении в каналах.

Кроме того, указанная задача достигается тем, что устройство для подачи семян выполнено в виде барабанного секторного питателя, а между крышкой и ротором создано лабиринтное уплотнение, благодаря которым создается разрежение воздуха в каналах.

Отличительными признаками предлагаемой семянорушки является: выполнение ротора в виде полого цилиндра снабженного радиальными направляющими закрытыми каналами в сечении удлиненной формы с отношением длины к ширине 2:1, длина которых равна толщине стенки цилиндра и расположенными рядами вдоль образующих цилиндрические поверхности ротора, с лопастями закрепленными на наружной поверхности ротора впереди каждого ряда каналов и прилегающими к поверхности деки; выполнение корпуса со съемной декой внут-

ри в виде цилиндра с отверстием по касательной цилиндра равным по высоте разнице между радиусами деки и ротора, а по ширине длине деки; выполнение ротора с радиальными каналами, стенки которых в направлении вращения увеличиваются пропорционально диаметру ротора, а сам ротор крепится к диску на валу, с которого диск легко снимается при замене ротора; выполнение неподвижных гребенок в виде пластин отстоящих друг от друга по диаметру полости ротора на  $120^\circ$  и вдоль его оси на  $60^\circ$ , насаженных на стержень, закрепленных в крышке семянорухи и обращенных свободными концами к промежуткам между каналами; выполнение устройства для подачи семян в виде лабиринтного уплотнения между ротором и крышкой и секторного питателя семян.

Горизонтальное расположение корпуса и деки в сочетании с тем, что рушанка каждого ряда отверстий лопастями мгновенно убирается с поверхности деки исключает взаимное столкновение семян и частиц рушанки на поверхности деки, что увеличивает количество обрушенных семян, улучшает их качество, благодаря расположению лопастей впереди каждого ряда отверстий, при вращении ротора создается разрежение воздуха, что способствует прямой траектории полета семени от канала до деки, увеличивает вероятность удара семени о деку вдоль большой оси.

Форма корпуса и деки, в виде цилиндров вставленных плотно друг в друга со щелью по касательной внизу корпуса по форме и размерам лопастей создает возможность прямого удара семени о деку, исключает рикошет, боковой удар, и обеспечивает мгновенный выброс рушанки потоком воздуха с относительно большой скоростью, что по совокупности увеличивает количество обрушенных семян, улучшает качество рушанки и позволяет использовать направленный поток воздуха несущий рушанку для отделения ядра и недоруша от лузги и пыли в специальном устройстве.

Расположение пальцев гребенок в одном ряду под углом  $120^\circ$ , и под углом по отношению к соседнему ряду, по оси вала уменьшает сопротивление семян при контакте с пальцами, создает условия для лучшей ориентации семян большой осью вдоль продольных отверстий каналов, и снижает энергозатраты на вращение ротора.

На фиг. 1 показана семяноруха-2 Ихно, вид сбоку в разрезе; на фиг. 2 - поперечный разрез семянорухи по А-А; на фиг. 3 - вид Б (сечение каналов с овальным дном); на фиг. 4 - вид Б (сечение каналов с коническим

дном); на фиг. 5 - вид В (вход семян из точки в ротор семянорухи); на фиг. 6 - вид I (лабиринтное уплотнение ротора с крышкой); на фиг. 7 - вид Г-Г (секторный питатель для семян).

Семяноруха-2 Ихно (фиг. 1-7) содержит станину 1, к которой прикреплен корпус 2 семянорухи, в котором горизонтально закреплен вал 3, на этом валу ротор 4 в виде полого цилиндра с каналами 5 двух видов - с овальным дном 6 и коническим 7, лопасти 8 на наружной поверхности ротора, диск 9 связанный с ротором, ступицу 10 несущую диск с ротором, крышку 11 полости ротора с отверстием для входа семян, деку 12 с отверстием 13 прямоугольного сечения для выброса частиц обрушенных семян, трубопровод 14 для направления воздуха с взвешенными в нем частицами семян, крышку корпуса 15, стержень 16, закрепленный на крышке, гребенки 17 насаженные неподвижно на стержень 16, секторный питатель семян 18, течку 19, ступенчатый шкив 20 питателя с ремнем 21 (привод питателя на фиг. 1 не показан), электродвигатель 22 со шкивом 23, ремнем 24, ступенчатый шкив привода ротора 25.

Лопастями 11 закрепляются на поверхности ротора 4 впереди ряда каналов 5, при вращении ротора за лопастями создается зона разреженного воздуха, вакуум, в котором семена летят к деке практически по прямой не изменяя траектории, как это происходит без лопастей, что увеличивает количество обрушенных семян при ударах о деку тупым или острым концом. Чтобы исключить дробление ядра при ударе о лопасти, последние со стороны направления вращения снабжены резиновым покрытием (на фиг. 1 и 2 не показаны).

При вращении ротора в каналах 5 создается разрежение благодаря лабиринтному уплотнению 18 и секторному питателю (фиг. 7), задерживающим вход в каналы свободного воздуха, в каналы попадает только воздух находящийся между семенами, разрежение содействует ориентированному движению семян большой осью вдоль оси каналов.

По замерам разрежение в каналах при окружной скорости ротора 28,3 м/с составляет 63 мм вод. столба, а при окружной скорости ротора 33,0 м/с соответственно 85 мм вод.столба. В зависимости от размеров семян применяют роторы с каналами 5 двух видов с овальным дном 6 (фиг. 3) и с коническим 7 (фиг. 4) под углом  $80-90^\circ$ , причем длина каналов относится к их ширине как 2:1.

Неподвижные гребенки 17 в направлении вращения ротора находятся в числе трех

в одной плоскости и под углом  $120^\circ$ , концы их находятся в промежутке между каналами ротора, но в осевом направлении повернуты относительно соседних на  $60^\circ$ , благодаря чему расстояние между ними увеличивается вдвое и больше длины самых крупных семян чем уменьшаются затраты энергии на преодоление сопротивления гребенок, ориентирующих семена большой осью вдоль длины отверстий входов в каналы.

Оболочка семян обладает абразивным действием и поэтому важно удлинить срок работы ротора за счет увеличения толщины стенок между каналами о которые семя трется. На семя движущееся в канале при вращении ротора действуют силы Кориолиса, которые тем больше, чем больше окружная скорость семени, и при постоянном коэффициенте трения семени о дно канала, износ дна будет также увеличиваться пропорционально длине канала, в начале он будет минимальным, в конце максимальным.

В роторе 4 каналы 5 расположены радиально и расстояние между ними в направлении вращения ротора увеличивается пропорционально диаметру ротора достигая максимальной у наружного диаметра ротора; такое устройство ротора намного увеличивает срок его эксплуатации, так как он зависит от толщины стенок каналов истираемых семенами в направлении вращения ротора.

Семянорушка-2 Ихно работает следующим образом.

Перед пуском семянорушки-2 Ихно ремнем 24 соединяют те дорожки шкивов электродвигателя 23 и вала 25 которые создадут необходимую для данной партии семян скорость вращения ротора 4, а ремнем 21 привода питателя 18 устанавливают скорость вращения питателя, т.е. его производительность, нужную для данной партии семян, затем включают электродвигатели.

Семена через питатель 18, течку 19 поступают в центральный полый цилиндр ротора 4. Под действием возникающих в результате этого центробежных сил семена распределяются по всей внутренней поверхности ротора 4. Гребенки 17 препятствуют образованию сводов из них, к чему масса семян стремится вследствие клиновидности их формы. Кроме того гребенки 17 благодаря их размещению напротив промежутков между каналами 5 ориентируют семена их продольной осью параллельно продольной оси отверстий каналов 5, в которые они попадают под действием центробежной силы и вдоль которых они продолжают двигаться под действием центробежной силы в радиальном направлении. При этом Кориолисова

сила прижимает семена ко дну канала, а его сужающаяся в направлении обратном направлению вращения, форма дна обеспечивает ориентацию семян в единственно возможное в этих условиях положение - продольной большой осью вдоль канала, чему способствует и то, что в каналах имеется разрежение воздуха, и то что этот разреженный воздух движется в канале - трубе без завихрений влияющих на траекторию движения семени. Семена вылетающие из каналов попадают в пространство сзади лопастей 8, где также образуется вакуум благодаря которому семя не изменяя траектории полета вдоль большой продольной оси ударяется о деку 12 острым или тупым концом, раскалывается с образованием рушанки, которая следующей лопастью 8 выбрасывается из деки 12 и корпуса 2 через отверстие 13 в трубопровод 14.

Сочетание формы каналов, исключаящей возможность столкновения в них одних семян с другими, а также то, что лопасти 8 мгновенно убирают продукты разрушения семени, о возобновляя внутреннюю поверхность деки для удара о нее нового семени, обеспечивает максимальную возможность их удара о деку тупым или острым концом, благодаря этому ядро, действуя как клин, раскалывает оболочку.

Резиновые покрытия лопастей 8 со стороны вращения ротора амортизируют и предотвращают повреждение ядра при соприкосновении с ними и снижают вероятность образования пыли и сечки.

Рушанка вместе с воздухом со скоростью намного превышающей скорость вращения ядра и семян выносятся из семянорушки-2 Ихно и этот поток воздуха может быть использован для отделения ядра и недоруша от лузги и пыли в специальном аппарате.

Данные о производительности семянорушки-2 Ихно приведены в табл. 1.

Как видно из табл. 1 производительность семянорушки-2 Ихно определяется числом каналов в роторе при одной деке.

Данные о качестве обрушенных в семянорушке-2 Ихно семян приведены в табл. 2.

Как видно из табл. 2 почти вся лузга - целая, а дробленая имеет вид продолговатых узких осколков. Это свидетельствует об обеспечении максимальной возможности для соударения семени с поверхностью деки, перпендикулярной оси каналов, тупым или острым концом.

Приведенные в табл. 1 и 2 данные показывают высокую степень обрушивания семян и высокий выход целого ядра по сравнению с другими центробежными руш-

ками используемыми в маслодобывающей отрасли и свидетельствует о высокой производительности семянорешки-2 Ихно и качестве обрубленных семян, которые удалось достичь благодаря закрытым каналам ротора, в которых семена могут двигаться только последовательно одно за другим, гребенкам расположенным не параллельно, а под углом 60° относительно соседних, одной деке с рабочей поверхностью параллельной оси вращения ротора и перпендикулярной оси каналов и семян вылетающих из них, лопастям на роторе, мгновенно убирающим частицы обрубленного семени с поверхности деки до прилета следующего семени, так что последнее не сталкивается ни с предыдущим семенем, ни с его обрубленными частями, разрежение создаваемое лопастями ротора благодаря лабиринтному уплотне-

нию роторов и секторному питателю семян, которое способствует лучшему ориентированию семян продольной осью вдоль каналов, чем и отличается семянорешка-2 Ихно от прототипа. Кроме того в семянорешке-2 Ихно реализовано повышение вероятности ориентации семян продольной осью вдоль каналов и перпендикулярно деке вне зависимости от их размеров, сорта, влажности и т.п. Дополнительными преимуществами семянорешки-2 Ихно по сравнению с семянорешкой-прототипом является возможность транспортирования рушанки во взвешенном состоянии в потоке воздуха, нагнетаемого лопастями ротора, и его использование для отделения ядра и недоруша от лузги, что резко уменьшит обмасливание лузги по сравнению с механическим транспортом и просеиванием рушанки на ситах.

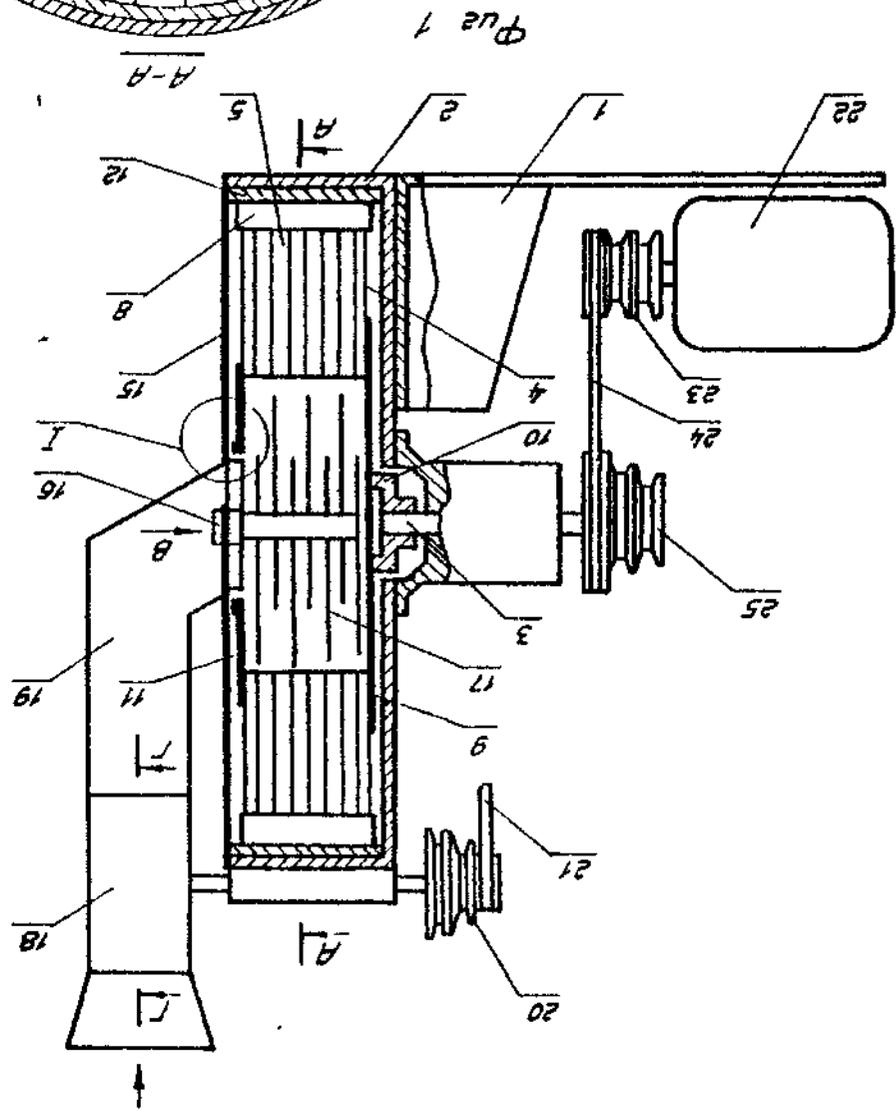
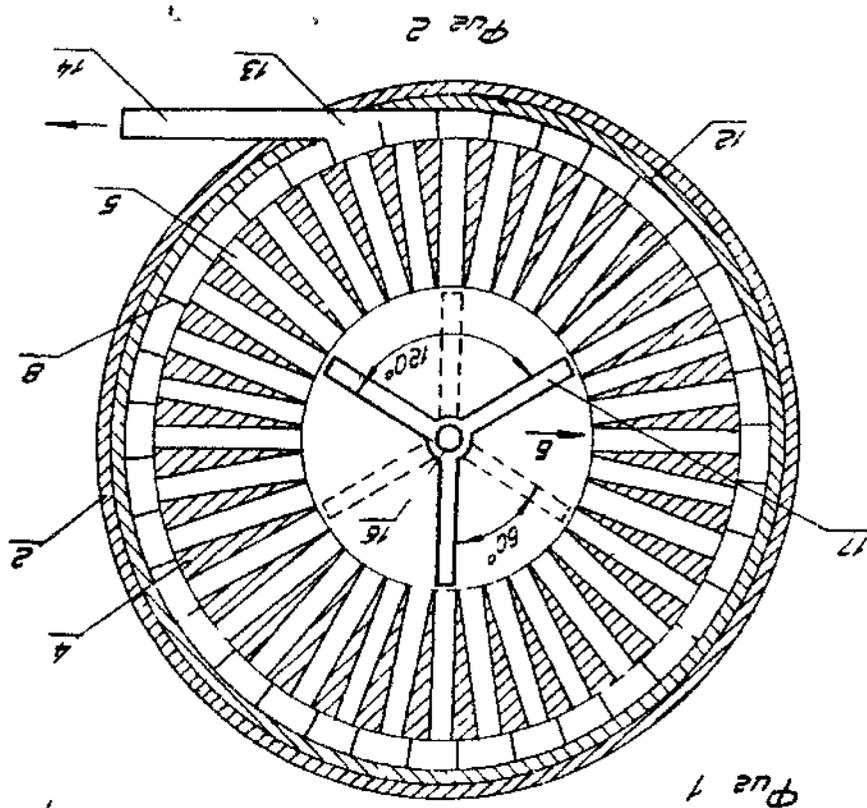
20

Таблица 1

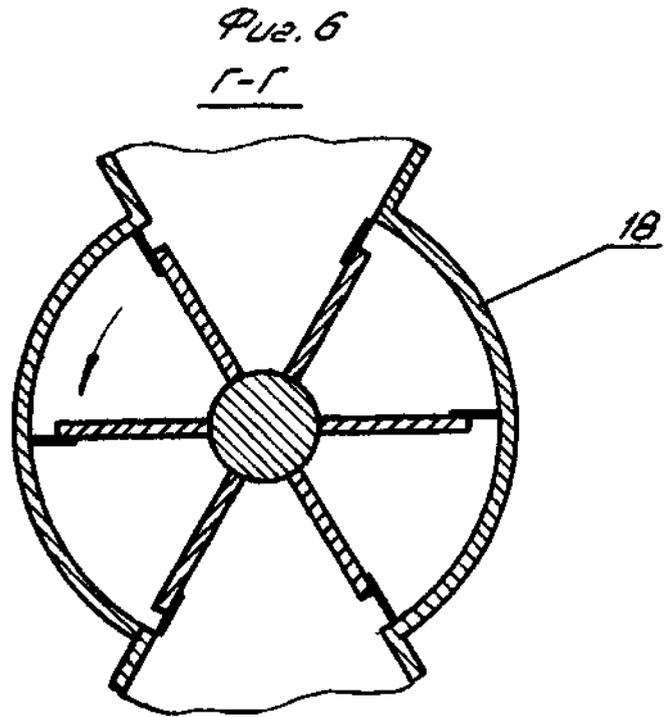
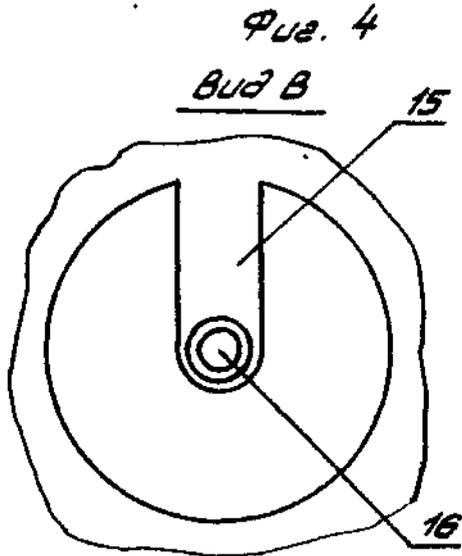
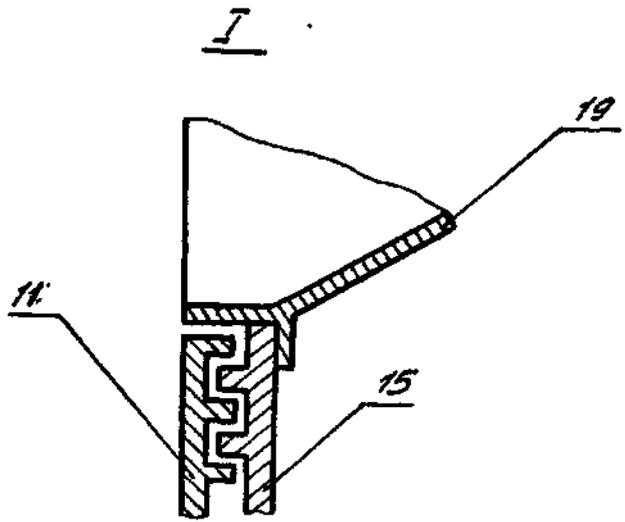
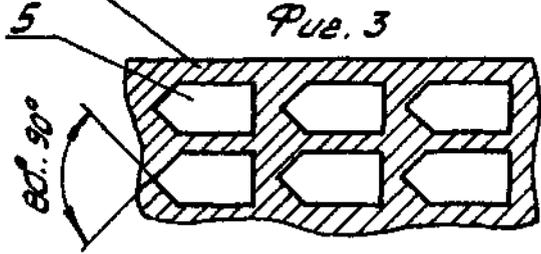
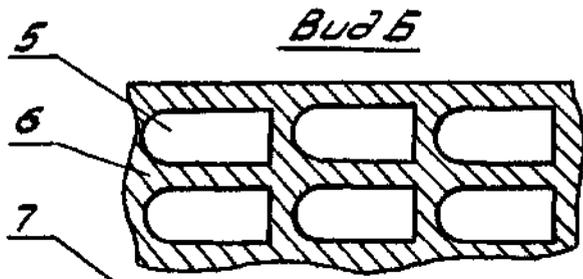
Характеристика семян			Рабочие характеристики семянорешки		
Сорт	Влажность, %	Вес 1000 шт. г	Окружная скорость, м/с	Число каналов в роторе, штук	Производительность, кг/ч
Харьковский-3	3,4	72,34	28,27	144	432
Гибридные Светоч	3,3	55,8	28,27	288	894

Таблица 2

Необрушенные семена			Окружная скорость ротора, м/с	Полученное ядро, %				Семена после решки, %			Лузга, %			
Сорт семян	Влажность, %	Вес 1000 штук, м/с		Целое	Дробленое	Сечка (проходит через сито 3 мм)	Пыль (проходит через сито 2 мм)	Всего ядра	Цельные	Недорушенные	Всего	Целая	Дробленая	Всего
Гибридные Светоч	3,5	34,2	28,27	55,8	20,57	3,57	4,07	71,21	-	10,7	10,7	16,4	1,69	18,09
Харьковский-3	6,4	88,2	37,69	45,58	15,9	7,18	11,94	90,6	1,19	2,7	3,8	11,75	3,9	15,6
---	6,4	90,1	40,05	58,0	10,8	5,6	5,6	80,0	1,4	2,2	3,6	14,8	1,6	16,4
---	3,2	72,3	37,69	52,0	12,0	7,0	8,4	79,4	1,2	3,2	4,4	13,8	2,4	16,2
ВНИИМК 8883	4,4	88,5	37,69	42,0	17,8	7,4	11,5	78,5	-	8,0	8,0	10,7	2,8	13,5



17430



Фиг. 5

Фиг. 7

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор Л.Лукач

Замовлення 4232

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17430 (13) C2

(51) 6 B02B3/00, 3/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

## ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) НАСІННЕРУШКА-2 ІХНО

(21) 95042099

(22) 27.04.1995

(24) 16.10.2000

(46) 16.10.2000, Бюл. № 5-1, 2000 р.

(72) Іхно Микола Петрович

(73) Харківський державний політехнічний університет

(56) UA, 3344, МПК<sup>6</sup> B02B 3/00, 27.12.1994, Бюл. № 6-1

(57) 1. Семянорушка, содержащая корпус, установленную в нем деку и ротор на горизонтальном валу, с направляющими каналами, расположенными рядами вдоль образующей цилиндрической поверхности ротора и имеющими в сечении продолговатую форму, неподвижные гребенки, концы которых ориентированы перпендикулярно оси ротора и обращены свободными концами к промежуткам между каналами, устройство для подачи семян, отличающаяся тем, что ротор выполнен в виде полого цилиндра, снабженного радиальными направляющими закрытыми каналами, имеющими в сечении удлиненную форму с отношением длины к ширине 2:1, длина которых равна толщине стенки цилиндра ротора, и расположенными рядами

ми вдоль образующих внутренней и наружной поверхностей ротора, с лопастями, закрепленными на наружной поверхности впереди каждого ряда каналов и прилегающими к внутренней поверхности деки, корпус со съемной декой внутри в виде цилиндра с отверстием, выполненным по касательной цилиндра равным по высоте разнице между радиусами деки и ротора, а по ширине длине деки, гребенки в виде неподвижных пластин, отстоящих друг от друга по диаметру полости ротора на 120° в одной плоскости, а вдоль его оси на 60°, закрепленных на стержне в крышке корпуса и обращенных свободными концами к промежуткам между каналами.

2. Семянорушка по п.1, отличающаяся тем, что ротор выполнен с радиальными каналами, стенки которых увеличиваются пропорционально диаметру ротора в направлении вращения, и с диском для крепления к валу.

3. Семянорушка по п.1 или 2, отличающаяся тем, что устройство для подачи семян выполнено в виде лабиринтного уплотнения между ротором и крышкой секторного питателя семян.

Изобретение относится к устройствам для обрушивания масличных семян, преимущественно подсолнечника, сои и может быть использовано в кондитерской, масложировой, пищевой и зерноперерабатывающей отраслях промышленности, а также в сельском хозяйстве.

Наиболее близким к заявляемому техническому решению является семянорушка, содержащая станину, к которой прикреплен корпус семянорушки, в котором установлен с возможностью вращения горизонтальный вал и на валу - ротор в виде цилиндрического распределителя с продолговатыми отверстиями для семян, снабженного обоймами, составленными из направляющих желобов, а также деки, закрепленные на корпусе, гребенки внутри распределителя, свободные концы пальцев которых расположены напротив промежутков между проходными отверстиями, выполненными в корпусе распределителя, пкладку для регулирования сечения проходных отверстий, дозатор семян с наклонной точкой, электродвигатель снабженный ступенчатыми шкивами и соединенный с

валом ременной передачей. Обоймы желобов расположены на цилиндрической поверхности распределителя радиально и образуют ряды вдоль оси вала по всему периметру распределителя. Проходные отверстия имеют удлиненную форму с осью, перпендикулярной оси вала, а размеры отверстий превосходят на 1-2мм размеры выбранных для обрушивания семян. Дно каждого из желобов выполнено наклонным к его оси в направлении, противоположном направлению вращения ротора. Ширина каждого из желобов равна ширине проходных отверстий в распределителе, а высота на 2-3мм превосходит длину отверстий.

Ряды желобов разделены промежутками "мертвой зоны", каждая из которых своей шириной перекрывает кольцевое пространство между соседствующими деками и равна примерно 10мм. Деки выполнены конусными с наклоном к оси вала под углом около 25°, и в варианте с несколькими деками их наружная поверхность с целью предотвращения дробления о них обрушенных ядер семян, попадающих на них в результате рикошета от ра-

(19) UA (11) 17430 (13) C2

бочей поверхности соседней деки, снабжена резиновым покрытием. Корпус семянорушки Икно открыт снизу для свободного отвода рушанки.

Прототип обладает следующими недостатками.

Желоба в обоямах открыты сверху в сторону вращения ротора, при этом возникают вихревые движения воздуха, которые мешают ориентированию семян большой осью вдоль желобов, чем предопределяется возможность удара семени о деку не только острым или тупым концом, но и боком или ребром, чем, может уменьшится количество обрушенных семян. Наклонные по отношению к оси вала деки обуславливают своей конструкцией возможность того, что часть семян будет отброшена рикошетом, на выброса. В необрушенном состоянии, и есть риск повторного удара ядра с возможностью его дробления при пролете между соседними деками.

Промежутки "мертвой зоны" увеличивают длину ротора и следовательно семянорушки.

Гребенки, расположенные параллельно относительно друг друга и в одной плоскости по отношению к оси вала, выполняя задачу ориентирования семян вдоль продольных отверстий распределителя, притом, что расстояние между ними меньше длины крупных семян, создает дополнительное сопротивление слою семян внутри распределителя, на что затрачивается излишняя энергия.

Воздушный поток, создаваемый вращающимися обоями желобов не организован, не используется рационально и мешает свободному падению частиц рушанки в открытое снизу отверстие в корпусе семянорушки.

Задачей заявленного технического решения является повышение качества продукта, количества обрушенных семян, снижение энергозатрат на обрушивание, удлинение срока эксплуатации ротора подвергающегося абразивному износу от трения оболочки семян.

Указанная задача достигается тем, что в семянорушке, содержащей станину, корпус с декой, имеющий цилиндрическую рабочую поверхность и на горизонтальном валу ротор в форме полого цилиндра, снабженного радиальными направляющими закрытыми каналами, которые имеют в сечении удлиненную форму, длина которых равна толщине стенки цилиндра, и расположенными рядами вдоль линии образующих цилиндрические поверхности полого ротора, а на наружной поверхности ротора, впереди каждого ряда отверстий, закреплены лопасти, прилегающие к внутренней поверхности деки, согласно заявленному техническому решению, ось ротора расположена горизонтально, а в корпусе и съемной деке представляющих собой по форме единое целое, внизу по касательной сделано отверстие повторяющее по размерам лопасти, которое предназначено для выброса обрушенных частиц семян из пространства между ротором и декой, что позволяет избежать взаимного столкновения семян между собой и с частицами рушанки.

Согласно заявленному техническому решению во внутренней полости ротора дополнительно на горизонтальном стержне, консольно закрепленном в крышке семянорушки, насажены неподвижные гребенки в виде пластин отстоящих по диаметру

лопасти на  $120^\circ$  друг от друга и на  $60^\circ$  вдоль оси ротора и обращенных свободными концами к промежуткам между отверстиями входов в каналы.

Кроме того указанная задача достигается тем, что ротор крепится к диску на валу, чем достигается быстрая сменяемость роторов при обрушивании разных по крупности семян. Кроме того, указанная задача достигается тем, что для увеличения срока эксплуатации ротора от абразивного износа от трения семян, каналы расположены радиально и стенки между ними в направлении вращения выполнены увеличивающимися пропорционально диаметру ротора и увеличению силы трения, величина которых определяется силой Кориолиса, которая в два раза больше центробежной силы, и коэффициентом трения между семенами и дном канала, а сам ротор крепится к диску, который легко снимается с вала при переходе на обрушивающие семена разной прочности.

Кроме того, указанная задача достигается тем, что во избежание взаимных столкновений семян на поверхности деки, на наружной поверхности ротора закреплены лопасти, которые при вращении ротора выполняют три задачи: мгновенно убирают частицы обрушенного семени с поверхности деки, очищая ее для удара последующего ряда семян вылетающих из каналов; создают разрежение воздуха за движущейся лопастью, что способствует удару семени тупым или острым концом перпендикулярно поверхности деки при котором оболочка семени раскалывается вдоль его большой оси; создают напор воздуха в пространстве между ротром и декой и разрежение в каналах и в полости ротора, где расположены гребенки, что содействует лучшему ориентированию семян вдоль их большой оси при движении в каналах.

Кроме того, указанная задача достигается тем, что устройство для подачи семян выполнено в виде барабанного секторного питателя, а между крышкой и ротором создано лабиринтное уплотнение, благодаря которому создается разрежение воздуха в каналах.

Отличительными признаками предлагаемой семянорушки являются: выполнение ротора в виде полого цилиндра, снабженного радиальными направляющими закрытыми каналами в сечении удлиненной формы с отношением длины к ширине 2:1, длина которых равна толщине стенки цилиндра, и расположенными рядами вдоль образующих цилиндрические поверхности ротора, с лопастями, закрепленными на наружной поверхности ротора впереди каждого ряда каналов и прилегающими к поверхности деки; выполнение корпуса со съемной декой внутри в виде цилиндра с отверстием по касательной цилиндра, равным по высоте разнице между радиусами деки и ротора, а по ширине длине деки; выполнение ротора с радиальными каналами, стенки которых в направлении вращения увеличиваются пропорционально диаметру ротора, а сам ротор крепится к диску на валу, с которого диск легко снимается при замене ротора; выполнение неподвижных гребенок в виде пластин, отстоящих друг от друга по диаметру полости ротора на  $120^\circ$  и вдоль его ост на  $60^\circ$ , насаженных на стержень, закрепленный в крышке семянорушки и обращенных свободными концами к промежуткам между каналами; выполнение устройства для

подачи семян в виде лабиринтного уплотнения между ротором и крышкой и секторного питателя семян.

Горизонтальное расположение корпуса и деки в сочетании с тем, что рушанка каждого ряда отверстий попадая мгновенно убирается с поверхности деки, исключает взаимное столкновение семян и частиц рушанки на поверхности деки, что увеличивает количество обрубленных семян, улучшает их качество; благодаря расположению лопастей впереди каждого ряда отверстие, при вращении ротора создается разрежение воздуха, что способствует прямой траектории полета семени от канала до деки, увеличивает вероятность удара семени о деку вдоль большой оси.

Форма корпуса и деки в виде цилиндров, вставленных плотно друг в друга со щелью по касательной внизу корпуса по форме и размерам лопастей, создает возможность прямого удара семени о деку, исключает рикошет, боковой удар и обеспечивает мгновенный выброс рушанки потоком воздуха с относительно большой скоростью что по совокупности увеличивает количество обрубленных семян, улучшает качество рушанки и позволяет использовать направленный поток воздуха несущий рушанку для отделения ядра и недоруша от пуги и пыли в специальном устройстве.

Расположение пальцев гребенок в одном ряду под углом  $120^\circ$  и под углом по отношению к соседнему ряду, по оси вала уменьшает сопротивление семян при контакте с пальцами, создает условия для лучшей ориентации семян большой осью вдоль продольных отверстий каналов и снижает энергозатраты на вращение ротора.

Заявленное техническое решение иллюстрируется чертежами.

На фиг.1 показана семянорушка-2 Ихно, вид сбоку в разрезе; на фиг.2 - поперечный разрез семянорушки по А-А; на фиг.3 - вид Б, сечение каналов с овальным дном; на фиг.4 - вид Б сечение каналов с коническим дном; на фиг.5 - вид В, вход семян из тетки в ротор семянорушки; на фиг.6 - вид Г - лабиринтное уплотнение ротора с крышкой, фиг.7 - вид Г-Г, секторный питатель для семян.

Семянорушка-2 Ихно (фиг. 1,2,3,4,5,6,7) содержит станину 1, к которой прикреплен корпус 2 семянорушки, в котором горизонтально закреплен вал 3, на этом валу ротор 4 в виде полого цилиндра с каналами 5 двух видов - с овальным дном 6 и коническим 7, лопасти 8 на наружной поверхности ротора, диск 9, связанный с ротором, ступицу 10, несущую диск с ротором, крышку 11 полости ротора с отверстием для входа семян, деку 12 с отверстием 13 прямоугольного сечения для выброса частиц обрубленных семян, трубопровод 14 для направления воздуха с взвешенными в нем частицами семян, крышку корпуса 15, стержень 16, закрепленный на крышке, гребенки 17, насаженные неподвижно на стержень, секторный питатель семян 18, течку 19, ступенчатый шкив 20 питателя с ремнем 21 (привод питателя на фиг.1 не показан), электродвигатель 22 со шкивом 23, ремнем 24, ступенчатый шкив привода ротора 25.

Лопастями 11 закрепляются на поверхности ротора 4 впереди ряда каналов 5, при вращении ротора за лопастями создается зона разреженного воздуха, вакуум, в котором семена летят к деке

практически по прямой не изменяя траектории, как это происходит без лопастей, что увеличивает количество обрубленных семян при ударах о деку тупым или острым концом. Чтобы исключить дробление ядра при ударе о лопасти, последние со стороны направления вращения снабжены резиновым покрытием (на фиг.1 и фиг.2 не показаны).

При вращении ротора в каналах 5 создается разрежение благодаря лабиринтному уплотнению и секторному питателю 18 (фиг.7), задерживающим вход в каналы свободного воздуха, в каналы попадает только воздух находящийся между семенами, разрежение содействует ориентированному движению семян большой осью вдоль оси каналов.

По замерам разрежение в каналах при окружной скорости ротора  $28,3\text{ м/с}$  составляет  $63\text{ мм вод. столба}$ , а при окружной скорости ротора  $33,0\text{ м/с}$  соответственно  $85\text{ мм вод. столба}$ . В зависимости от размеров семян применяют роторы с каналами 5 двух видов с овальным дном 6 (фиг.3) и с коническим 7 (фиг.4) под углом  $80-90^\circ$ , причем длина каналов относится к их ширине как 2:1.

Неподвижные гребенки 17 в направлении вращения ротора находятся в числе трех в одной плоскости и под углом  $120^\circ$  концы их находятся в промежутке между каналами ротора, но в осевом направлении повернуты относительно соседних на  $60^\circ$ , благодаря чему расстояние между ними увеличивается вдвое и больше длины самых крупных семян, чем уменьшаются затраты энергии на преодоление сопротивления гребенок, ориентирующих семена большой осью вдоль длины отверстий входы в каналы.

Оболочка семян обладает абразивным действием и поэтому важно удлинить срок работы ротора за счет увеличения толщины стенок между каналами о которые трется. На семя, движущееся в канале при вращении ротора действуют силы Кориолиса, которые тем больше, чем больше окружная скорость семени, и при постоянном коэффициенте трения семени о дно канала, износ дна будет также увеличиваться пропорционально длине канала, в начале он будет минимальным, в конце максимальным.

В роторе 4 каналы 5 расположены радиально и расстояние между ними в направлении вращения ротора увеличивается пропорционально диаметру ротора достигая максимальной у наружного диаметра ротора; такое устройство ротора намного увеличивает срок его эксплуатации, так как он зависит от толщины стенок каналов истираемых семенами в направлении вращения ротора.

Семянорушка-2 Ихно работает следующим образом. Перед пуском семянорушки-2 Ихно ремнем 24 соединяют те дорожки шкивов электродвигателя 23 и вала 25, которые создадут необходимую для данной партии семян скорость вращения ротора 4, а ремнем 21 привода питателя 18 устанавливают скорость вращения питателя, т.е. его производительность, нужную для данной партии семян, затем включают электродвигатели.

Семена через питатель 18, течку 19 поступают в нейтральный полый цилиндр ротора 4. Под действием возникающих в результате этого центробежных сил семена распределяются по всей внутренней поверхности ротора 4. Гребенки 17 препят-

ствуют образованию сводов из них, к чему масса семян стремится вследствие клиновидности их формы. Кроме того, гребенки 17, благодаря их размещению напротив промежутков между каналами 5, ориентируют семена их продольной осью параллельно продольной оси отверстий каналов 5, в которых они попадают под действием центробежной силы и вдоль которых они продолжают двигаться под действием центробежной силы в радиальном направлении. При этом Кориолисова сила прижимает семена ко дну канала, а его сужающаяся в направлении обратном направлению вращения форма дна обеспечивает ориентацию семян в единственно возможное в этих условиях положение - продольной большой осью вдоль канала, чему способствует и то, что в каналах имеется разрежение воздуха, и то, что этот разреженный воздух движется в канале-трубе без завихрений влияющих на траекторию движения семени. Семена вылетающие из каналов попадают в пространство сзади попастей 8, где также образуется вакуум благодаря которому, семя, не изменяя траектории полета вдоль большой продольной оси ударяется о деку 12 острым или тупым концом, раскалывает-

ся с образованием рушанки, которая следующей лопастью 8 выбрасывается из деки 12 и корпуса 2 через отверстие 13 в трубопровод 14.

Сочетание формы каналов исключает возможность столкновения в них одних семян с другими, а также то, что лопасти 8 мгновенно убирают продукты разрушения семени, освобождая внутреннюю поверхность деки для удара о нее нового семени, обеспечивает максимальную возможность их удара о деку тупым или острым концом, благодаря этому ядро, действуя как клин, раскалывает оболочку.

Резиновые покрытия лопастей 8 со стороны вращения ротора амортизируют и предотвращают повреждение ядра при соприкосновении с ними и снижают вероятность образования пыли и сечки.

Рушанка вместе с воздухом со скоростью, намного превышающей скорость витания ядра и семян, выносится из семянорешки-2 Ихно и этот поток воздуха может быть использован для отделения ядра и недоруша от лузги и пыли в специальном аппарате.

Данные о производительности семянорешки-2 Ихно приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика семян			Рабочие характеристики семянорешки		
Сорт	Влажность, %	Вес 1000 шт., г	Окружная скорость м/с	Число каналов в роторе, штук	Производительность, кг/ч
Харьковский 3	3,4	72,34	28,27	144	432
Гибридные Светоч	3,3	55,8	28,27	288	894

Как видно из таблицы 1, производительность семянорешки-2 Ихно определяется числом каналов в роторе при одной деке.

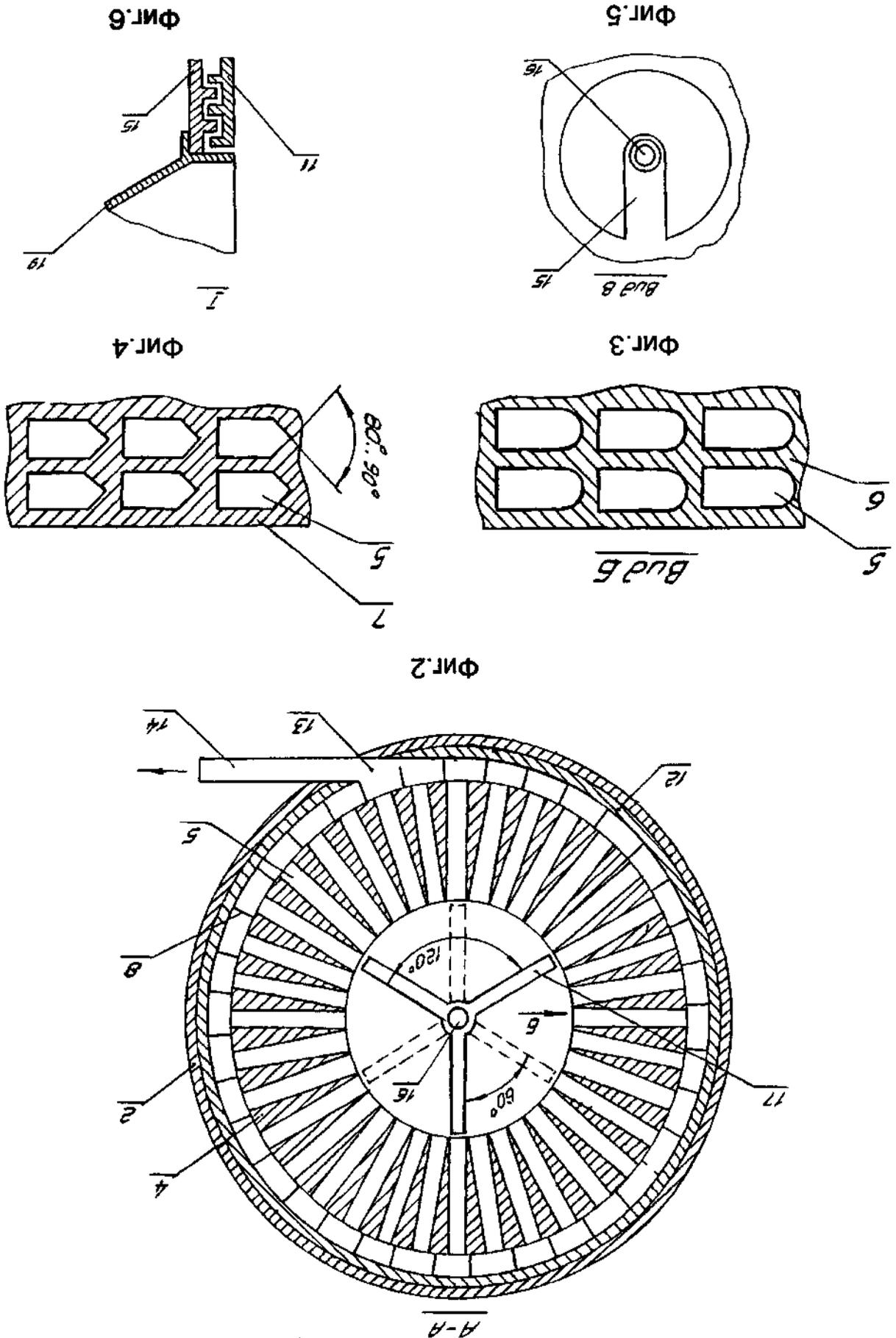
Данные о качестве обрубленных в семянорешке-2 Ихно семян приведены в таблице 2.

Необрушенные семена			Окружная скорость ротора, м/с	Полученное ядро, %					Семена после рушки, %			Лузга, %		
Сорт семян	Влажность	Вес 1000 штук, г		Целое	Дробленое	Сечка /проходит через сито 3мм/	Пыль /проходит через сито 2 мм/	Всего ядра	Целые	Недоруше нные	Всего	Целая	Дробле ная	Всего
Гибридные Светоч	3,5	34,2	28,27	55,8	20,57	3,57	4,07	71,21	-	10,7	10,7	16,4	1,69	18,09
Харьковский 3	6,4	89,2	37,69	45,58	15,9	7,18	11,94	80,6	1,19	2,7	3,8	11,75	3,9	15,6
Харьковский 3	6,4	90,1	40,05	58,0	10,8	5,6	5,6	80,0	1,4	2,2	3,6	14,8	1,6	16,4
Харьковский 3	3,2	72,3	37,69	52,0	12,0	7,0	8,4	79,4	1,2	3,2	4,4	13,8	2,4	16,2
ВНИИМК 8883	4,4	88,5	37,69	42,0	17,6	7,4	11,5	78,5	-	8,0	8,0	10,7	2,8	13,5

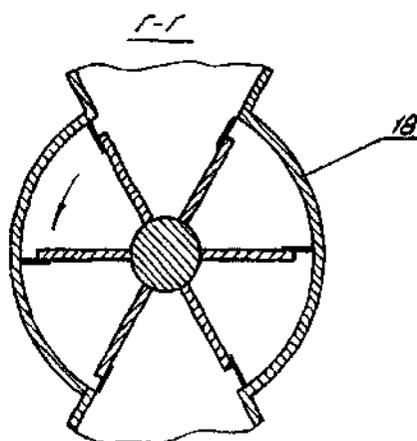
с

17430





17430



Фиг. 7

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Бул'вар Лесі Українки, 26, Київ, 01133, Україна  
(044) 254-42-30, 295-61-97

---

Підписано до друку 15 03 2001 р. Формат 60x84 1/8  
Обсяг 4,76 обл.-вид арк. Тираж 50 прим. Зам. 7

---

УкрІНТЕІ  
Вул. Горького 180, Київ, 03880 МСП, Україна  
(044) 268-25-22

---