



УКРАЇНА

(19) UA (11) 24530 (13) A

(51)6 B 02 B 3/00; B 07 B 4/00

ДЕРЖАВНЕ  
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) СПОСІБ ОБРОБКИ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ ТА УСТАНОВКА ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(21) 97052460

(22) 28.05.97

(24) 21.07.98

(46) 30.10.98. Бюл. № 5

(47) 21.07.98

(72) Костенко Ніна Володимирівна, Хусточка  
Едуард Миколайович, Шихабутінова Оксана  
Володимирівна(73) Інститут технічної теплофізики НАН Ук-  
раїни

(57) 1. Способ обработки пищевого сырья, включающий подачу сырья, шелушение в камере с шероховатой поверхностью, разгон потока лопастными завихрителями, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что дополнительно производят термовлажностную обработку сырья паром при температуре 95–130°C в течение 90–150 сек с последующим шелушением, обдиркой на ребристой поверхности вихревой камеры посредством турбулизации потока, разделением его путем регулирования полей скорости и давления, удаление легких шелухи и оболочек через канал по винтообразным направляющим, сепарирование, распределение и отвод обработанного сырья через перфорированный сепаратор и нижний конус.

2. Установка обработки пищевого сырья, содержащая установленные по ходу технологического процесса приемный бункер, устройство шелушения с шероховатой поверхностью, установленные на расстоя-

нии друг от друга лопастные завихрители, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что она дополнительно содержит устройство термовлажностной обработки с источниками пара и энергоносителя, соединенное с устройством шелушения и обдирки, причем последнее выполнено совмещенным с устройством сепарирования и распределения и соединено при помощи шлюзового питателя с бункером обработанного материала и устройством разделения, при этом устройство шелушение и обдирки выполнено в виде вихревой камеры, содержащей сепаратор с перфорацией в виде щелей, размещенных по его образующей под углом до 45°, и лопастные завихрители в виде лепестков с радиусом изгиба до 25 мм и длиной до 20 мм, образующий с внутренней стенкой камеры с ребристой поверхностью под углом 5–10° регулируемый канал шириной до 30 мм и соединенной с нижним конусом со щелевидным коллектором энергоносителя, связанным через патрубок с источником энергоносителя и посредством патрубка, шлюзового питателя с бункером обработанного материала и устройством разделения, а камера содержит и верхние конусы, образующие канал для отвода отделенных шелухи и оболочек, связанных посредством патрубков со сборником шелухи и оболочек, а внутренний конус выполнен усеченным с многозаходными винтообразными направляющими.

(19) UA (11) 24530 (13) A

Изобретение относится к переработке пищевого сырья, в частности, к шелушению и сепарированию смесей.

Известны традиционные методы обработки пищевого сырья, в частности шелушения и сепарирования [Патент РФ № 2048204, кл. В 02 В 3/00, В 07 В 4/00, 1995, Патент РФ № 2047403, кл. В 02 В 3/00, В 07 В 4/00, 1995], включающие шелушение зерна путем воздействия на зерно сил сжатия и сдвига двумя поверхностями вращения в виде двух дек, размещенных одна над другой, сообщая им вибровозбудителями с дебалансами колебания в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, направление колебаний которых для внутренней поверхности противоположны направлениям колебаний наружной поверхности, при этом в вертикальной плоскости внутренней поверхности сообщают колебания с большей частотой, чем в горизонтальной, а наружной поверхности — колебания, частота которых отличается или равна частоте колебаний внутренней поверхности, а вибровозбудители представляют собой планетарные передачи, приводимые одним валом и симметричные относительно его центра.

Существенные недостатки известного способа и устройства шелушения заключаются в том, что они не обеспечивают качественного шелушения зерна при наличии вращающихся и трущихся частей из-за того, что при воздействии сил сжатия и сдвига на слой материала не обеспечивается дискретное воздействие отдельно на каждую часть зерна, в особенности на бороздку. Кроме этого, применение для шелушения зерна вращающихся поверхностей в виде дек не обеспечивает очистки зерна, в частности от пыли, которая попадает в продукты обработки (зерно) и ухудшает его качество.

Замкнутый пневматический сепаратор зерновых смесей содержит осадочную камеру с приспособлением для вывода легких примесей, воздухоподводящий и пневмосепарирующий каналы, расположенные с противоположных сторон камеры, с боковым загрузочным окном и диаметральной вентилятором, нагнетательный патрубок которого сопряжен с пневмосепарирующим каналом и на наружной стенке имеет окно с делителями, образующими приспособление для вывода очищенного зерна, а загрузочное окно выполнено на внутренней стенке пневмосепарирующего канала (см. пат. РФ № 2047403).

Существенные недостатки известного устройства заключаются в том, что в нем не обеспечивается качественная очистка зерна и разделение зерновых смесей из-за недостаточной поверхности контакта обрабаты-

ваемых смесей и малой турбулентности потока.

Известен способ обработки пищевого сырья, выбранный в качестве прототипа [Патент РФ № 2051743, кл. В 02 В 3/00, 1996], включающий подачу сырья, шелушение в камере с шероховатой поверхностью, разгон потока лопастными завихрителями.

Недостатки известного способа заключаются в том, что в нем не обеспечивается полное шелушение и обдирка зерна, в частности по бороздке, и разделение смеси из-за отсутствия сепарирования, вывода шелухи и оболочек.

Известен аппарат для шелушения зерна [Патент РФ № 2051743, кл. В 02 В 3/00, 1996], выбранный в качестве прототипа, содержащий приемный бункер, устройство шелушения с шероховатой поверхностью, установленные на расстоянии друг от друга лопастные завихрители, а шелушительная камера выполнена в виде трубы с уменьшающейся в направлении движения в ней зерна шероховатостью поверхности.

Известный аппарат не обеспечивает качественного шелушения и обдирку в связи с тем, что зерно не прижимается к стенкам трубы с шероховатой поверхностью, так как ядро потока формируется по ее оси, а периферия его образует пограничный слой с поверхностью, кроме этого не обеспечивается сепарирование шелухи и разделение смеси из-за отсутствия устройства разделения и сепарирования шелухи и оболочек.

В основу изобретения поставлена задача создания способа обработки пищевого сырья, в котором путем дополнительной термовлажностной обработки сырья паром при температуре 95–130°C в течение 90–150 секунд с последующим шелушением, обдиркой на ребристой поверхности вихревой камеры посредством турбулизации потока, разделением его путем регулирования полей скорости и давления, удалением легких оболочек через канал по винтообразным направляющим, сепарирования, распределения и отвода обработанного сырья через перфорированный сепаратор и нижний конус обеспечивается высококачественное шелушение и обдирка пищевого сырья, сепарирование и разделение смесей очищенного сырья.

Поставленная задача решается тем, что в способе обработки пищевого сырья, включающем подачу сырья, шелушение в камере с шероховатой поверхностью, разгон потока лопастными завихрителями согласно изобретению дополнительно производят термовлажностную обработку сырья паром при температуре 95–130°C в течение 90–150 се-

кунд с последующим шелушением, обдиркой на ребристой поверхности вихревой камеры посредством турбулизации потока, разделением его путем регулирования полей скорости и давления, удаление легких примесей через канал по винтообразным направляющим, сепарирование, распределение и отвод обработанного сырья через перфорированный сепаратор и нижний конус. Термовлажностная обработка сырья паром при температуре 95–130°C в течение 90–150 секунд с последующим шелушением, обдиркой посредством турбулизации потока позволяют наиболее полно очистить сырье от шелухи и оболочек, получить ценные побочные неразрушенные продукты благодаря низкой температуре обработки сырья. Разделение потока путем регулирования полей скорости и давления, удаление легких оболочек через канал по винтообразным направляющим, сепарирование, распределение и отвод обработанного сырья через перфорированный сепаратор и нижний конус, регулируемые шириной канала между камерой и сепаратором, размером и формой щелей в сепараторе, подачей энергоносителя в коллектор нижнего конуса позволяет получать побочные продукты и высококачественное очищенное сырье для дальнейшей переработки. Таким образом за счет качественной термовлажностной обработки, шелушения, обдирки и разделения смеси продуктов обеспечивается качественная очистка пищевого сырья от шелухи и оболочек, получение ценных побочных продуктов и высокого качества очищенного сырья. Таким образом достигается ожидаемый технический результат.

В основу изобретения поставлена задача создания установки обработки пищевого сырья, в которой путем использования устройства термовлажностной обработки с источниками пара и энергоносителя, соединенного с устройством шелушения и обдирки, выполненного совмещенным с устройством сепарирования и распределения, в виде вихревой камеры с перфорированным сепаратором, образующим со стенкой камеры с ребристой поверхностью регулируемый канал, соединенной с нижним конусом для отвода обработанного сырья и верхними – для отвода оболочек, обеспечивается высококачественное шелушение и обдирка пищевого сырья, сепарирование и разделение смеси очищенного сырья, шелухи и оболочек.

Поставленная задача решается тем, что в установке обработки пищевого сырья, содержащей установленные по ходу технологического процесса приемный бункер,

устройство шелушения с шероховатой поверхностью, установленные на расстоянии друг от друга лопастные завихрители, согласно изобретению, содержит устройство термовлажностной обработки с источниками пара и энергоносителя, соединенное с устройством шелушения и обдирки, причем последнее выполнено совмещенным с устройством сепарирования и распределения и соединено при помощи шлюзового питателя с бункером обработанного материала и устройством разделения, при этом устройство шелушения и обдирки выполнено в виде вихревой камеры, содержащей сепаратор с перфорацией в виде щелей, размещенных по его образующей под углом до 45° и лопастные завихрители в виде лепестков с радиусом изгиба до 25 мм и длиной до 20 мм, образующей с внутренней стенкой камеры с ребристой поверхностью под углом 5–10° регулируемый канал шириной до 30 мм и соединенной с нижним конусом со щелевидным коллектором энергоносителя, связанным через патрубок с источником энергоносителя и посредством патрубка, шлюзового питателя с бункером обработанного материала и устройством разделения, а камера содержит и верхние конусы, образующие канал для отвода отделенных шелухи и оболочек, при помощи патрубков, связанных со сборником шелухи и оболочек, а внутренний конус выполнен усеченным с многозаходными винтообразными направляющими.

На фиг. 1 представлена схема установки обработки пищевого сырья для осуществления предложенного способа; на фиг. 2 – устройство шелушения, обдирки и разделения смеси продуктов, на фиг. 3 – внутренний усеченный конус с многозаходными винтообразными направляющими.

Согласно предлагаемому изобретению способ обработки пищевого сырья предусматривает подачу, подготовку пищевого сырья к шелушению и обдирке, включающую термовлажностную обработку сырья паром при температуре 95–130°C в течение 90–150 сек с последующим шелушением, обдиркой на ребристой поверхности вихревой камеры, турбулизацией потока лопастными завихрителями, разделением потока путем регулирования полей скорости и давления, удалением легких оболочек через канал, образованный верхними конусами, сепарированием, распределением и отводом обработанного сырья через перфорированный сепаратор и нижний конус до получения качественно очищенного сырья, отделенного от шелухи, оболочек и пыли. Сепарирование, разделение потока, отбор шелухи,

оболочек, распределения и отвод обработанного сырья позволяет повысить качество как основного продукта для производства муки, крупы, так и сопутствующих — тонкодисперсную шелуху и оболочки для вскармливания скоту, неразрушенных биологически активных зародышей для пищевой, медицинской и парфюмерной промышленности.

**Пример 1.** Пищевое сырье подавали на термовлажностную обработку его паром при температуре  $95^{\circ}\text{C}$  в течение 150 сек, направляли на шелушение и обдирку на ребристой поверхности вихревой камеры, турбулизировали поток лопастными завихрителями, разделяли поток регулированием полей скорости и давления, сепарировали и удаляли легкие шелуху и оболочки из камеры через канал, образованный верхними конусами по винтообразным направляющим, обработанное — 90% сырья сепарировали, распределяли и отводили через перфорированный сепаратор и нижний конус при помощи шлюзового питателя в бункер обработанного сырья, оставшиеся шелуху, оболочки и зародыш направляли в устройство разделения, где отделяли зародыш от остатков шелухи, оболочек и пыли.

Контроль, регулирование давления и расхода энергоносителя проводили с помощью приборов контроля и регулирования.

**Пример 2.** Пищевое сырье подавали на термовлажностную обработку его паром при температуре  $130^{\circ}\text{C}$  в течение 90 сек, направляли на шелушение и обдирку на ребристой поверхности вихревой камеры, турбулизировали поток лопастными завихрителями, разделяли поток регулированием полей скорости и давления, сепарировали и удаляли легкие шелуху и оболочки из камеры через канал, образованный верхними конусами по винтообразным направляющим, а обработанное сырье — 92% сепарировали, распределяли и отводили через перфорированный сепаратор и нижний конус при помощи шлюзового питателя в бункер обработанного сырья, оставшиеся шелуху, оболочки и зародыш направляли в устройство разделения, где отделяли зародыш от остатков шелухи, оболочек и пыли.

Предлагаемая установка обработки пищевого сырья (фиг. 1–3) содержит установленные по ходу технологического процесса устройство температуровлажностной обработки пищевого сырья 1, устройство шелушения, обдирки, совмещенное с устройством сепарирования и распределения смеси шелухи, оболочек и сырья 2 с источниками энергоносителя 3 и пара 4, приемный бункер пищевого сырья 5, шлюзовый

питатель 6, бункер обработанного материала 7, устройство разделения зародыша и остатков шелухи и оболочек 8, сборник шелухи и оболочек 9, вихревую камеру 10 с патрубками подвода энергоносителя 11 через резонаторы 12, подачи сырья 13, содержащей сепаратор 14 с перфорацией в виде щелей 15, размещенных по его образующей под углом  $45^{\circ}$  и лопастные завихрители 16 в виде лепестков с радиусом изгиба до 25 мм и длиной до 20 мм, с внутренней стенкой и с ребристой поверхностью под углом  $5-10^{\circ}$  к основанию камеры 17, нижний конус 18 со щелевидным коллектором энергоносителя 19 с патрубком 20, патрубком отвода обработанного сырья 21, регулируемый канал 22 шириной до 30 мм, образованный камерой 10 и сепаратором 14, верхний наружный конус 23 с патрубком удаления легких фракций (шелухи и оболочек) 24, связанный со сборником шелухи и оболочек 9, канал для отвода отделенных шелухи и оболочек, образованный наружным конусом 23 и внутренним усеченным конусом 26 с многозаходными винтообразными направляющими 27, устройства регулирования 28 и контроля 29.

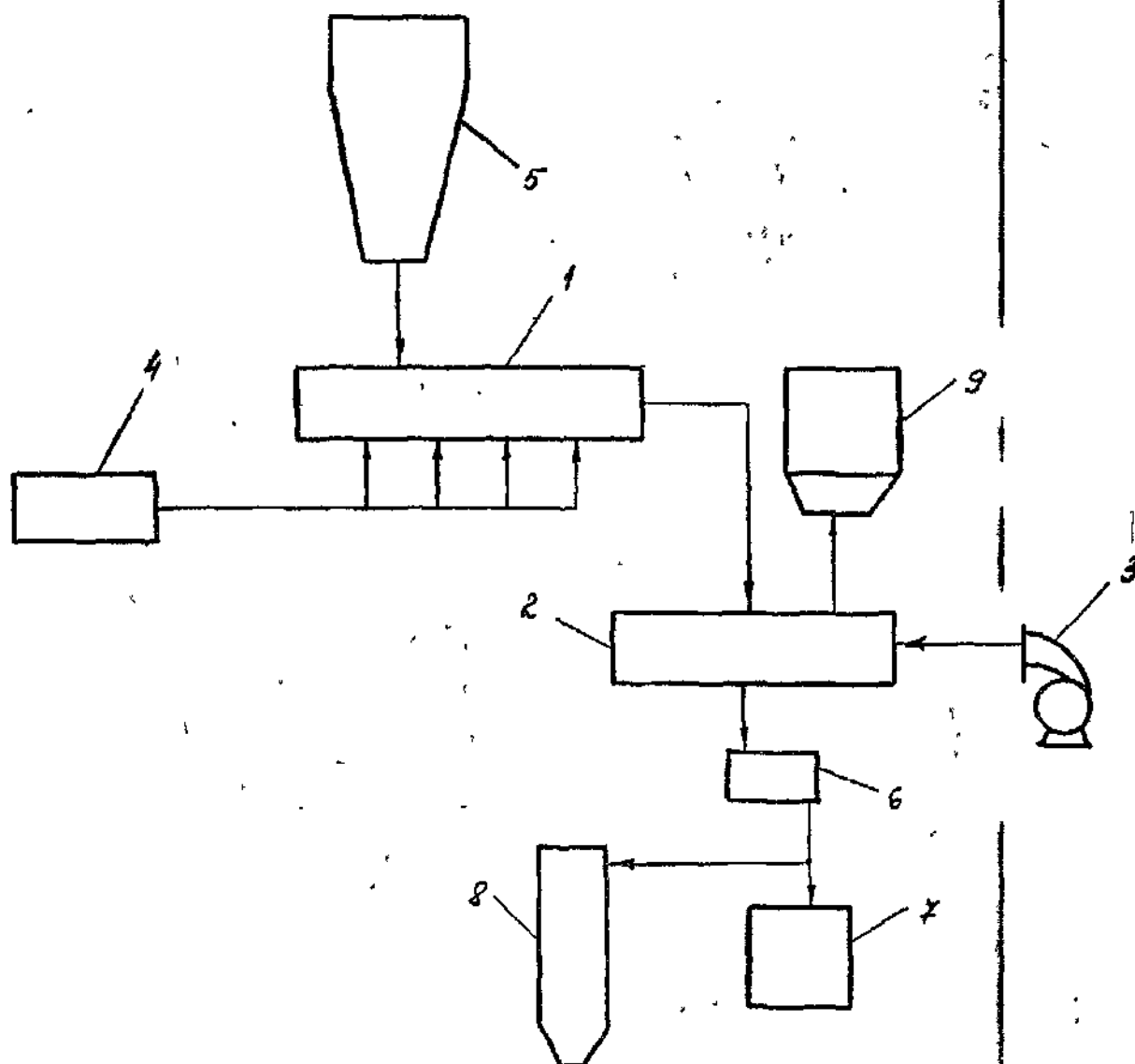
Установка работает следующим образом.

Пищевое сырье из приемного бункера 5 подают в устройство термовлажностной обработки 1, в котором производят обработку сырья паром при температуре  $95-130^{\circ}\text{C}$  в течение 90–150 сек, который подают от источника пара 4, а сырье через патрубок направляют в устройство шелушения и обдирки 2, куда от источника 3 подают тангенциально через патрубок 11 энергоноситель под давлением  $0.4-0.6 \text{ кг/см}^2$ , которое регулируют при помощи устройства 28 и контролируют в камере при помощи устройства 29, при обтекании острых кромок резонаторов 12 и камеры 10 возникают самовозбуждающиеся колебания, которые накладываются на вихревой газовый поток, образуя в канале 22 акустически вихревой поток, в который подается сырье и подвергается его воздействию. Благодаря наличию ребристой поверхности 17 на внутренней стенке камеры 10 и турбулизации акустически вихревого потока лопастными завихрителями 16 происходит очистка сырья от шелухи и оболочек, разделение потока путем регулирования полей скорости и давления устройствами 19, 28, 29 и удаление отделенных шелухи и оболочек через канал 25, образованный наружным конусом 23 и внутренним усеченным конусом 26, по многозаходным винтообразным направляющим

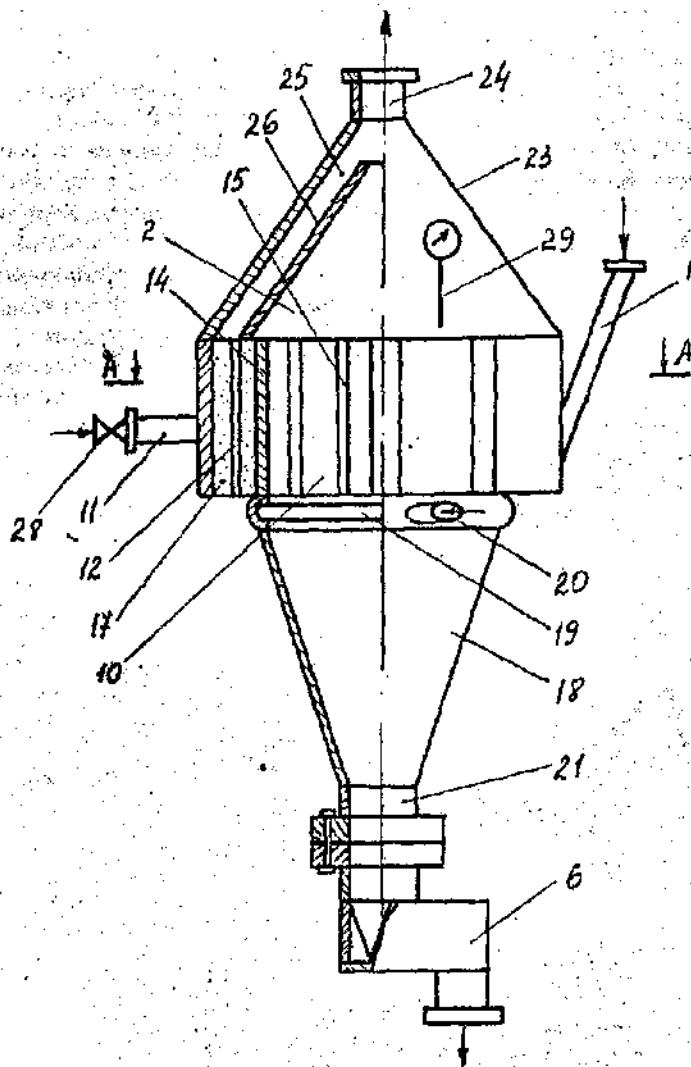
27 через патрубок 24 в сборник шелухи и оболочек 9, а обработанное сырье через щели 15 сепаратора 14, расположенного в зоне пониженного давления, сепарируют и направляют через нижний конус 18, патрубок отвода сырья 21, шлюзовый питатель 6 в бункер обработанного сырья 7, а остатки шелухи, оболочек и зародыш — устройство разделения 8, время очистки сырья в камере и его отвод регулируется шириной канала 22, щелей 15 и подачей энергоносителя через патрубок 20 в коллектор 19, а неотреботанное сырье благодаря конструкции лепестков возвращается в камеру, в связи с этим обеспечивается высокое качество шелушения, обдирки, разделения, сепарирова-

ния и отвода обработанного сырья и побочных продуктов.

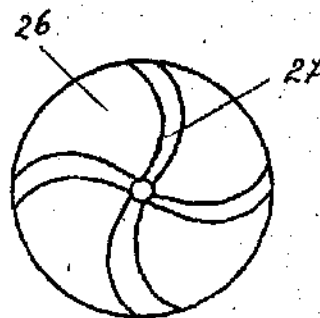
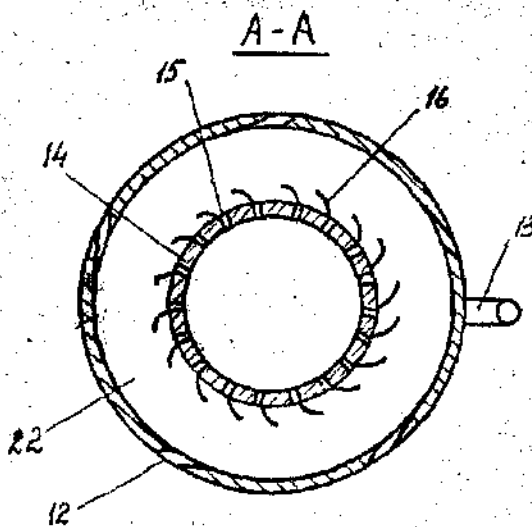
Таким образом, заявляемые способ и установка обработки пищевого сырья позволяют осуществить в высокоэффективном совмещенном устройстве ресурсосберегающую технологию с более полным использованием пищевого сырья и продуктов его обработки, получением тонкоизмельченных шелухи, оболочек, пригодных для вскармливания скоту, неразрушенных зародков, пригодных для длительного хранения и очищенного от шелухи, оболочек и пыли пищевого сырья с улучшенными технологическими свойствами при его дальнейшей переработке.



Фиг. I



Фиг. 2



Фиг. 3

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор М.Керецман

Замовлення 4594

Тираж

Підписне

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

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101