



УКРАЇНА

(19) UA (11) 94419 (13) C2
(51) МПК
B02B 3/08 (2006.01)
A01F 12/28 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБРУШУВАННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКА

1

(21) а200803082

(22) 11.03.2008

(24) 10.05.2011

(46) 10.05.2011, Бюл.№ 9, 2011 р.

(72) ГРОСУЛ ЛЕОНІД ГНАТОВИЧ, ГАПОНЮК ОЛЕГ ІВАНОВИЧ, ПИСЦОВ БОРИС ОЛЕКСІЙОВИЧ, ГРОСУЛ ОЛЕКСАНДР ЛЕОНІДОВИЧ, ЯЦКОВА ТАМІЛА ЙОСИПІВНА, КУДАШЕВ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(56) SU 96392; 01.01.1953

SU 1041067 A; 15.09.1983

UA 24425 A; 17.07.1998

US 4774968; 04.10.1988

JP 06030642; 08.02.1994

RU 2316170 C1; 10.02.2008

EP 0092599 A1; 02.11.1983

Кичигин В.П. Технология и теххимический контроль производства растительных масел. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – С.94-99

(57) Пристрій для обрешування насіння соняшника, який містить корпус, живильник, деку, бичовий барабан, привідний механізм та систему регулювання робочого зазору, який **відрізняється** тим, що бичовий барабан та дека оснащені гострошорсткими робочими поверхнями, а остання являє собою пружну конструкцію, в основі якої використано полотно лускоподібного решета, яке утворює робочу поверхню циліндричного профілю з гострими кромками луски на внутрішній робочій стороні деки, орієнтованими проти напрямку колового

2

руху барабана, при цьому до вхідного верхнього та вихідного нижнього кінців лускоподібного полотна приєднано елементи жорсткості, виготовлені з кутикового профілю і розміщені з радіальною та дотичною до поверхні барабана орієнтацією поллок, а до зовнішньої сторони полотна та до дотичних поллок кутиків приєднані подовжні пружні полоси, а система регулювання робочого зазору виконана у вигляді шарнірно з'єднаних з кутиками нижніх гвинтових стояків, установлених в радіально орієнтованих отворах корпусу, та верхніх гвинтових стояків, установлених в радіальних отворах дотично орієнтованих гвинтових тяг, розміщених в дотичних отворах корпусу з можливістю переміщення за допомогою маховичків регулювання та фіксації їх контргайками утримання виставленого робочого зазору відповідно на виході з робочої зони та на вході до неї, при цьому радіальні гвинтові стояки оснащені дотично орієнтованими гвинтами з маховичками, які упираються в радіальні полки кутиків, обумовлюють їх поворот навколо осей шарнірів та приводять до пружного деформування деки, а бичовий барабан складається із закріплених на валу двох розеток та чотирьох гвинтів для установки та фіксації в одному з можливих робочому положенні кожного з бичів, які являють собою конструктивні елементи квадратного поперечного перерізу, виготовлені відповідним профілюванням та з'єднанням лускоподібного полотна таким чином, що гострі кромки луски спрямовані в напрямку колового руху барабана.

Винахід належить до галузі олійно-жирової промисловості, зокрема до засобів переробки насіння масличних культур та іншої сільськогосподарської сировини у рослинні олії і являє собою технологічне устаткування для підготовки ядра до видобування олії. Пристрій призначений для використання як на великих підприємствах, так і на малих переробних підприємствах а також у маслоцехах колективних або індивідуальних фермерських господарств для децентралізованого вироб-

ництва олії безпосередньо на місцях вирощування сировини, споживання готової продукції та утилізації побічних продуктів.

Обрешування насіння масличних культур передбачає руйнування плодової або насінневої оболонки та відділення її від ядра при мінімальному подрібненні останнього. Для руйнування та відділення крихкої та зрощеної з ядром тільки в одній точці плодової оболонки соняшника використовуються різні конструкції рушальних машин. Їх

(13) C2

(11) 94419

(19) UA

принципи дії передбачають динамічне навантаження окремих насінин зусиллями стиснення, удару та зсуву [Масликов В.А. Технологическое оборудование производства растительных масел. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Пищевая промышленность, 1974. - 440 с.].

Руйнування та відділення плодових оболонок насіння соняшника стисненням виконується в машинах валкового типу. Зростаюче навантаження насінини при втягуванні до робочої зони між обертовими валками забезпечує її деформування, викликає розтріскування оболонок та відколювання їх від ядра. Однак, високоєфективна робота валкових рушальних машин вимагає попередньої класифікації насіння за розмірами, що ускладнює структуру технологічних ліній обробування, обумовлює підвищення енерговитрат і погіршує техніко-економічну ефективність виробництва в цілому.

Найбільш поширеним принципом дії машин для обробування насіння соняшника вважається руйнування та відділення плодових оболонок ударом. Він реалізується взаємозіткненням окремих, відносно рухомих насінин та твердих робочих органів. Руйнування оболонок починається при швидкості зіткнення 10 м/с і інтенсифікується при її зростанні до 65 м/с. Але збільшення відносної швидкості спричиняє різке зростання кількості подрібненого ядра, яке може досягати 25 % від загальної наявності оброблених продуктів. Це обмежує застосування пристроїв ударної дії і вимагає подальшого удосконалення машин для обробування насіння соняшника.

До найбільш розповсюджених пристроїв ударного принципу обробування насіння соняшника належить відцентрова насіннерушка [Кошевой Е.П. Технологическое оборудование предприятий производства растительных масел. - Санкт-Петербург. ГИОРД. 2001. - 365 с.] (аналог). Вона складається з вертикально розташованих швидкообертового ротора та охоплюючої його по периметру нерухомої деки. Ротор виконаний у формі закріпленого на вертикальному валу диска, оснащеного радіальними лопатями. Останні утворюють радіальні канали, які, при обертанні ротора, забезпечують надання часткам насіння необхідних радіальних швидкостей. Дека має форму кільця, внутрішня поверхня якого виконана у вигляді зрізаного конуса, розміщеного більшою основою донизу.

Обробка насіння забезпечується шляхом надання окремим насінинам необхідної радіальної швидкості та наступного одноразового зіткнення їх з декою. Наслідком спрямованого удару кожної насінини по деці є значні деформації оболонок, їх руйнування та відділення від ядра. Одержана суміш продуктів обробування під дією гравітаційних сил переміщується донизу, звільнює робочу поверхню деки для взаємодії з черговими насінинами і виводиться до наступного устаткування з метою ситового та повітряного сепарування на складові фракції.

До недоліків відцентрової насіннерушки можна віднести неможливість вибіркового регулювання інтенсивності ударів та встановлення оптимального режиму обробування в умовах значних відхи-

лень міцнісних властивостей оболонок окремих насінин. В таких умовах, підвищення навантажень при обробуванні насіння обумовлює зростання інтенсивності відділення оболонок. Однак, останнє позитивне явище супроводжується і негативними наслідками - різко зростає кількість подрібненого ядра і суттєво підвищуються непродуктивні питомі витрати енергії на обробування.

Обробування зсувом відбувається під дією сил тертя, які виникають при відносному переміщенні шорстких робочих органів та контактуючих з ними насінин і обумовлюють деформування, розтріскування та відділення оболонок від ядра. При застосуванні гостро-шорстких робочих органів або відносно рухомих ножів явище тертя переходить у ефект мікро-, або макрорізання, що характеризується зростанням інтенсивності процесу обробування. Такий принцип дії не є вибіркоким для цілого насіння і поширюється на утворене у робочій зоні ядро, що призводить до його руйнування, підвищує втрати доброякісних продуктів та погіршує ефективність рушального устаткування цього типу.

Найближчим до винаходу, що заявляється, є пристрій для комбінованої обробки насіння соняшника шляхом ударного навантаження та зсувом під назвою бичова насіннерушка МНР [див. Кичигин В.П. Технология и теххимический контроль производства растительных масел. М.: Пищевая промышленность, 1976. - 360с]. Вона складається з корпусу, закріпленого у верхній частині живильника, нижче якого розміщені робочі органи у вигляді бичового барабана та деки, з'єднаної з системою регулювання робочого зазору.

Робочі органи включають оснащений 16-ма бичами обертовий барабан та шарнірно закріплену в напрямних чавунну деку, яка охоплює до 30 % бокової поверхні барабана. Така будова обумовлена жорсткістю суцільно відлитой деки, характеризується неможливістю оперативного регулювання робочого зазору на шляху переміщення продуктів обробки насіння і спричиняє низьку ефективність використання бичів. Так, за один оберт барабана в обробці насіння приймають участь тільки 5 бичів з 16 наявних, що складає близько 30 % їх загальної кількості. Останні бичі рухаються практично у холостому режимі.

Система регулювання робочого зазору між кромками бичів та поверхнею чавунної деки складається з двох гвинтових механізмів, які шарнірно з'єднані з верхнім та нижнім кінцями жорсткої деки і забезпечують їх плоско-паралельне переміщення відносно барабана.

Дане рішення вибрано прототипом.

Прототип і винахід, що заявляється, мають наступні спільні ознаки:

- корпус;
- живильник;
- бичовий барабан;
- дека;

система регулювання робочого зазору.

Але конструкція системи регулювання та жорсткість суцільно відлитой з чавуну деки практично повністю виключають можливість незалежного та оперативного регулювання робочого зазору між бичами та рифленнями по довжині деки, не до-

звояють відновлювати оптимальний робочий зазор на ділянках інтенсивного локального її зношування, обумовлюють зниження ефективності процесу обрешування та призводять до недоцільного підвищення питомих витрат енергії на його реалізацію.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення пристрою для обрешування, в якому шляхом модифікації конструкції робочих органів та системи регулювання робочого зазору забезпечується інтенсифікація процесу обрешування та підвищення ефективності операції по відділенню плодкових оболонок з поверхні насіння соняшника при збереженні цілості його ядра.

Поставлена задача вирішена в пристрої для обрешування насіння соняшника, що містить корпус, закріплений у верхній частині живильник, нижче якого розміщені робочі органи у вигляді бичового барабана та деки, з'єднаної з системою регулювання робочого зазору, тим, що бичовий барабан та дека оснащені гострошорсткими робочими поверхнями, причому дека являє собою пружну конструкцію, в основі якої використано полотно лускоподібного решета, яке утворює робочу поверхню напівциліндричного профілю з гострими кромками луски на внутрішній робочій стороні деки, орієнтованими проти напрямку колового руху барабана, при цьому до вхідного верхнього та вихідного нижнього кінців лускоподібного полотна приєднані елементи жорсткості, виготовлені з кутикового профілю і розміщені з радіальною та дотичною до поверхні барабана орієнтацією полок, а до зовнішньої сторони полотна та до дотичних полок кутиків приєднані подовжні пружні полоси, а система регулювання робочого зазору виконана у вигляді шарнірно з'єднаних з кутиками нижніх гвинтових стояків, установлених в радіальних отворах корпусу, та верхніх гвинтових стояків, установлених в радіальних отворах дотично орієнтованих гвинтових тяг, розміщених в дотичних отворах корпусу з можливістю переміщення за допомогою маховичків регулювання та фіксації їх контргайками утримання встановленого робочого зазору відповідно на виході з робочої зони та на вході до неї, при цьому радіальні гвинтові стояки оснащені дотично орієнтованими гвинтами з маховичками, які упираються в радіальні полки кутиків, а бичовий барабан виконаний у вигляді закріплених на валу двох розеток та чотирьох гвинтів для установки та фіксації в одному з можливих робочому положенні кожного з бичів, які являють собою конструктивні елементи квадратного поперечного перерізу, виготовлені відповідним профілюванням та з'єднуванням лускоподібного полотна таким чином, що гострі кромки луски спрямовані в напрямку колового руху барабана.

Суть запропонованого винаходу пояснюється кресленням, на якому зображена схема пристрою для обрешування насіння соняшника.

Запропонований пристрій для обрешування насіння соняшника складається з корпусу I живильника II, робочих органів у вигляді деки III та бичового барабана IV і системи регулювання робочого зазору, яка складається з механізму установки робочого зазору V, механізму компен-

сації кута охоплення барабана декою VI та механізму надання деці циліндричного профілю VII на вході до робочої зони і механізму установки робочого зазору VIII та механізму надання деці циліндричного профілю IX на виході з робочої зони.

Живильник II розташований безпосередньо на корпусі машини і над робочими органами і виконаний у вигляді приймального бункера 1 для насіння соняшника, нижня частина якого обмежена похилою скатною площиною. Остання є напрямною для руху зубчатої рейки 2, переміщення якої за допомогою зубчатого колеса 3, дозволяє регулювати інтенсивність потоку надходження насіння на обробку та забезпечує рівномірний його розподіл по ширині робочої зони.

Робочі органи включають бичовий барабан IV та шарнірно закріплену деку III, яка охоплює більше 180° його периметра. Оснащений 8-ма бичами барабан IV складається з горизонтального вала 4 і закріплених на ньому двох розеток 5, необхідних для установки бичів 6 в одному з чотирьох можливих робочому положенні. Бич 6 являє собою конструктивний елемент квадратного поперечного перерізу, виготовлений відповідним профілюванням та зварюванням полотна лускоподібного решета. Гвинтова фіксація кожного з бичів 6 у робочому положенні між розеток 5 ротора забезпечує орієнтацію будь-якої з чотирьох робочих граней під кутом 83° до радіального напрямку або під кутом 7° до дотичної, проведеної до циліндричної поверхні бичового барабана IV зони кріплення бича 6. Останні розміщуються таким чином, що гострі кромки луски на робочій грані спрямовані за напрямком колового руху бичового барабана IV. Дека III обмежує робочу зону обрешування з зовнішньої сторони і виготовлена з полотна лускоподібного решета. Вона являє собою напівциліндричну поверхню, внутрішня сторона якої вкрита лускою, орієнтованою гострими кромками проти напрямку колового руху бичів 6. До кінців лускоподібного решітного полотна приварено елементи кутикового профілю 7 - на вході до робочої зони та 8 - на виході з неї, які забезпечують жорсткість деки III по ширині робочої зони та дозволяють виставляти і уточнювати параметри її циліндричного профілю по довжині робочої зони шляхом пружних деформацій полотна. Підвищення пружності деки III та забезпечення стабільності її робочого положення досягається наявністю подовжніх пружних полос 9, приварених до зовнішньої поверхні деки між кутиками 7 і 8 та до їх дотичних полок.

Система регулювання робочого зазору призначена для приведення відстані між внутрішньою лускоподібною поверхнею деки та робочою гранню бичів 6 на ділянці вводу насіння до робочої зони, на проміжній ділянці циліндричного профілю деки III та на ділянці виведення продуктів обрешування з робочої зони у відповідність з геометричними розмірами та гранулометричним складом часток продуктів обробки. Система складається з гвинтових механізмів установки робочого зазору вхідної ділянки V деки III, механізмів компенсації кута охоплення VI декою барабана IV та механізмів надання деці циліндричної форми VII і механізмів

установки робочого зазору вихідної ділянки VIII деки III та механізмів надання їй циліндричної форми IX. Для вирішення таких задач гвинтові механізми забезпечують плоскопаралельне переміщення її вхідної та вихідної ділянок. Утворення циліндричного профілю деки III досягається її пружною деформацією, яка виконується гвинтовими механізмами шляхом повороту кутиків 7 та 8 разом з кінцевими ділянками деки III навколо верхньої та нижньої осі їх шарнірного кріплення. Відповідні зміни кута охоплення барабана IV декою III, яке відбувається при регулюванні робочого зазору, компенсуються переміщенням по дотичній вхідної ділянки деки III.

Механізми установки вихідного робочого зазору VIII виготовлені у вигляді шарнірно закріплених на дотичній полочці кутика нижніх гвинтових стояків 10, установлених в радіальних отворах 11 корпусу I. Необхідна зміна вихідного робочого зазору виконується радіальним переміщенням стояків 10 в отворах 11, яке досягається обертанням регулювальних маховичків 12 та наступною фіксацією їх положення контргайками 13.

Механізми установки вхідного робочого зазору V виготовлені по аналогії з попередньо розглянутою конструкцією. Необхідна зміна вхідного робочого зазору виконується переміщенням стояків 14 в радіальних отворах дотичних гвинтових тяг 15, яке досягається обертанням регулювальних маховичків 16 та наступною фіксацією їх положення контргайками 17. Установка дотичних гвинтових тяг 15 у дотично орієнтованих отворах 18 корпусу I дозволяє їх переміщення в цьому напрямку разом з верхньою ділянкою деки III за допомогою регулювальних маховичків 19 та фіксацію контргайками 20. Таке переміщення дозволяє компенсувати зміни кута охоплення барабана IV декою III при регулюванні робочого зазору між ними.

Механізми надання профілю деки III циліндричної форми шляхом її пружної деформації мають аналогічну будову на обох ділянках входу до робочої зони VII та на виході з неї IX, складаються з дотично розміщених у різьбових отворах радіальних стояків 10 та 14 упорних гвинтів 21 та 22 з маховичками відповідно 23 та 24, які опираються в радіально орієнтовані полки кутиків 7 та 8 на кінцевих ділянках деки III і при обертанні забезпечують повороти кутиків навколо осей їх шарнірного кріплення. Такі повороти обумовлюють пружну деформацію деки III з наближенням її профілю до форми циліндра.

Розглянуті функції гвинтових механізмів додають необхідну жорсткість деці III та сприяють закономірній зміні величини вхідного робочого зазору до його значення на виході з робочої зони.

Стабілізація циліндричного профілю деки III та протидія її деформації розпірними зусиллями тех-

нологічного навантаження у процесі обрушування насіння забезпечується гвинтом 25 фіксації робочого положення деки III, розміщеного в її центральній частині, як найбільш ймовірної деформації напівциліндра.

Робота пристрою відбувається у наступному порядку.

Призначене для обрушування насіння засипається в приймальний бункер 1, розподіляється рівномірно по ширині робочої зони пристрою і крізь утворену зубчатою рейкою 2 відкриту щілину сталим по товщині потоком надходить до приведеного в обертальний рух бичового барабана IV (суцільна стрілка). Регулювання інтенсивності подачі насіння на обробку виконується зміною товщини його потоку шляхом переміщення зубчатої рейки 2 обертанням зубчатого колеса 3. Падаючий з приймального бункера 1 потік насіння підхоплюється бичами 6 і втягується до колового руху. Далі, під дією відцентрових сил, насіння притискується до внутрішньої поверхні деки III і надходить до робочої зони, утвореної лускоподібними поверхнями робочих органів. Завдяки коловому руху бичів 6 та відхиленню їх робочих граней на 7° від дотичної робоча зона у подовжньому перерізі має клиноподібну форму. Вона забезпечує зменшення робочого зазору у міру проходження бичів 6 над насіннями і обумовлює поступове навантаження їх зусиллями стиснення та зсуву. Останні викликають руйнування плодкових оболонок та відділення їх від ядра без подрібнення останнього (штрихпунктирна стрілка). Оптимальний ефект обрушування насіння на всій довжині деки III може бути досягнутий регулюванням вхідного та вихідного робочого зазору та наданням їй технологічно раціональної циліндричної форми у відповідності з гранулометричним складом насіння. Головною вимогою до робочого зазору є установка його величини дещо більшою від товщини найкрупнішого насіння на вході до робочої зони та рівною товщині ядра цього насіння на виході з неї. Таким чином, утворена внаслідок обрушування суміш на всій довжині деки III рухається по коловій траєкторії і викидається з вихідного робочого зазору у дотичному до бичового барабана IV напрямку.

Збільшена майже в шість разів довжина робочої зони у заявленому пристрої та можливість оперативного регулювання величини робочого зазору по всій її довжині, в порівнянні з прототипом, дозволяють суттєво інтенсифікувати процес обрушування насіння соняшника та підвищити ефективність відділення плодкових оболонок без подрібнення його ядра.

Запропонований пристрій призначений для впровадження на всіх підприємствах олійно-жирової промисловості країни і не потребує перекваліфікації обслуговуючого персоналу.

