



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120925** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
A23L 7/00
B02B 3/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 05002	(72) Винахідник(и): Соц Сергій Михайлович (UA), Кустов Ігор Олександрович (UA), Жигунов Дмитро Олександрович (UA), Ковальова Василина Петрівна (UA), Ковальов Михайло Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 23.05.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.11.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.11.2017, Бюл.№ 22	(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)

(54) СПОСІБ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА ПРОСА В КРУПИ

(57) Реферат:

Спосіб переробки зерна проса в крупи включає очищення зерна від домішок, фракціонування, лушення, сортування продуктів лушення, шліфування та сортування продуктів шліфування. Зерно з вологістю не більше 14 % луцять на системі вальцедекових верстатів у два етапи. На першому пофракційно на системі верстатів з двома деками. На другому - одним потоком на системі верстатів з одною декою, шліфують, сортують, при цьому схід з сита $\varnothing$ 2,0 мм пропарюють при тиску пари 0,15-0,20 МПа протягом 2-4 хв, підсушують до вологості не більше 14 %, схід з сита № 1,2 контролюють та фасують.

UA 120925 U

Корисна модель належить до круп'яної промисловості, зокрема до способів переробки проса в круп'яні продукти, конкретно крупи із цілого ядра.

Відомий спосіб виробництва пшона, що включає очищення зерна від домішок, воднотеплову обробку, сушіння, лушення, сортування та контроль готової продукції (див. патент РФ № 2115476 МПК В02В 5/02 1996 р.).

Зерно проса після зважування надходить на очищення від домішок у повітряні сепаратори. На наступному етапі проводять трикратне послідовне сепарування на ситах. Сходом з сит $\varnothing$ 4,0-4,5 мм на першій системі та $\varnothing$ 3,0-3,5 мм на третій проводять вилучення крупних домішок. Дрібні домішки вилучають на ситах 1,6×20 мм або 1,5×20 мм. Додаткове вилучення дрібних домішок проводять в розсійниках А1-БРУ. Очищене від домішок зерно надходить на воднотеплову обробку, яку здійснюють за методом холодного кондиціювання. Зерно зволожують водою до вологості 18-24 %. На даному етапі передбачається використання зволожуючої машини типу А1-БШУ-2. Після цього зерно надходить у бункери на відволоження, яке триває протягом 9-12 год. На наступному етапі зерно сушать у сушарці при температурі сушильного агента 120-150 °С протягом 3,5-4,5 хв та спрямовують на лушення. Даний етап здійснюють у вальцедековому верстаті з двома деками типу 2ДШС-3. Колову швидкість вальця встановлюють 15,5 м/с. Суміш продуктів лушення для вилучення лузги провіюють в аспіраторах та спрямовують у гвинтопресові машини типу У1-БШП, в яких проводять остаточне вилучення оболонок та зародку. Суміш продуктів після гвинтопресових машин надходить на провіювання на дві системи аспіраторів. Отримане ядро направляють на контроль, який здійснюють в круп'яних розсійниках А1-БРУ. Сходом з сит $\varnothing$ 2,3-2,5 мм проводять вилучення домішок та незначної кількості нелущеного зерна. Проходом сит $\varnothing$ 1,6-1,7 мм вилучають частинки подрібненого ядра та борошенця. Схід з цих сит являє собою крупу - пшона, яку направляють на дві системи аспіраторів, магнітний контроль після чого крупа надходить в бункери для готової продукції.

Аналог і корисна модель, що заявляється, мають наступні спільні операції:

- очищення зерна від домішок;
- лушення;
- сортування продуктів лушення.

Але, відомий спосіб передбачає велику тривалість і складність технологічного процесу: етап воднотеплової обробки включає зволоження та відволоження зерна протягом 9-12 год., необхідність сушіння при температурі сушильного агента 120-150 °С, що потребує значних виробничих площ для розміщення бункерів для відволоження та додаткового технологічного обладнання - зволожуючих машин та сушарок, що викликає труднощі у здійсненні даного процесу на заводах невеликої продуктивності.

Відомий також спосіб переробки проса в крупу, що включає розділення зерна на крупну та дрібну фракції, роздільне лушення на двох системах для кожної фракції, шліфування, після першого лушення проведення розділення фракцій зерна на ситах 1,7-1,5 × 20 мм для дрібної фракції, 1,8-1,7 × 20 мм для крупної, схід з яких направляють на повторне лушення, прохід - на шліфування (АС СРСР № 1659096 МПК В02В 1/02 1988 р.).

Попередньо очищене в зерноочисному відділенні зерно проса надходить на круп'яний розсійник, в якому проводять розділення зерна на дві фракції крупну та дрібну. Зерно крупної фракції, яку отримують сходом з сита 1,8 × 20 мм надходить на першу лущильну систему у вальцедековий верстат після чого суміш продуктів лушення пропускають крізь дуоаспіратор в якому проводять вилучення борошенця, лузги та битого ядра. Зерно спрямовують на сортування в круп'яний розсійник, де проводять розділення лущеного ядра і нелущеного зерна. В розсійнику сходом з сит 1,7×20 мм та 1,8×20 мм, в основному, отримують нелущене зерно, яке направляють на другу лущильну систему на вальцедековий верстат, після чого суміш продуктів лушення провіюють в дуоаспіраторі. Фракцію отриману проходом сита 1,7×20 мм об'єднують з продуктами після другого лушення та направляють на систему лушення-шліфування на вальцедековий верстат, після чого суміш продуктів лушення-шліфування провіюють в дуоаспіраторі. Зерно дрібної фракції, отриманої на етапі фракціонування переробляють за аналогічною схемою, за виключенням того що, при розділенні лущеного та нелущеного зерна, після першої лущильної системи, в розсійнику, установлюють сита 1,7×20 мм, 1,6×20 мм та 1,5×20 мм схід з яких направляють на другу лущильну систему для дрібної фракції.

Після лущильно-шліфувальної системи ядро проса обох фракцій контролюють на вміст подрібненого ядра, крупних та дрібних домішок після чого крупу направляють на фасування.

Аналог і корисна модель, що заявляється, мають наступні спільні операції:

- очищення зерна від домішок;

- фракціонування;
- лущення;
- сортування продуктів лущення.

Але, відомий спосіб передбачає велику тривалість і складність технологічного процесу, який включає роздільне лущення зерна за фракціями на трьох системах, що потребує використання 6 вальцедеккових верстатів на даному етапі, етап сортування продуктів лущення вимагає установа 6 дуоаспіраторів та круп'яного розсійника, що викликає труднощі у здійсненні даного процесу на заводах невеликої продуктивності.

Відомий також спосіб виробництва крупи пшоно шліфоване, що включає очищення зерна від домішок, сортування на фракції, лущення, сортування продуктів лущення, шліфування ядра, сортування продуктів шліфування та контроль (див. "Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах". - К.: Міністерство агропромислового комплексу, 1998. - С. 48-52).

Очищене від домішок зерно надходить на сортування, яке проводять із застосуванням на даному етапі ситоповітряних сепараторів та круп'яних розсійників А1-БРУ. Існуюча схема включає переробку зерна проса одним (без етапу фракціонування) або двома потоками (з фракціонуванням). При переробці проса з етапом фракціонування зерно ділять на крупну і дрібну фракції. Крупну фракцію отримують проходом сита $\varnothing 3,0$ мм та сходом $1,7 \times 20$ мм, дрібну - проходом $1,7 \times 20$ мм та сходом $1,5 \times 20$ мм. Отримані фракції двома паралельними потоками надходять на лущення. Існуюча схема включає використання на етапі лущення вальцедеккових верстатів з одною або двома деками. При використанні верстатів з одною декою лущення здійснюють шляхом пропуску зерна крізь чотири послідовні лущильні системи, якщо використовується схема з розділенням зерна на фракції лущення здійснюють на трьох системах: роздільно на першій і сумісно на другій і третій. При використанні верстатів з двома деками передбачається послідовне лущення зерна із використанням двох систем. Сортування продуктів лущення проводять після кожної лущильної системи. На даному етапі передбачається використання повітряних сепараторів, основною метою є вилучення із суміші лузги, частинок подрібненого ядра та борошенця, не вилучення яких призведе до зниження ефективності наступних етапів технологічного процесу. Після першої лущильної системи передбачається три послідовні пропуски повітряних сепараторів, а після другої, третьої і четвертої систем - по два пропуски. Після останньої лущильної системи та вилучення аеродинамічно легких компонентів в повітряних сепараторах, отримують ядро проса, вміст нелущених зерен в якому не перевищує 1 %. Таке ядро являє собою напівфабрикат, який можна використовувати як харчовий продукт. Для покращення товарного вигляду, споживчих властивостей крупи, подовження терміну її зберігання існуючою схемою передбачається проведення шліфування, метою якого є вилучення плодових, насінневих оболонок та частково зародку. Шліфування проводять на одній системі із застосуванням на даному етапі вальцедеккових верстатів, машин типу А1-ЗШН, спеціальних гвинтопресових шліфувальних машин У1-БШП. Суміш продуктів шліфування сортують шляхом дворазового пропуску крізь повітряні сепаратори, в яких проводять вилучення борошенця, дрібно подрібнених частинок ядра та залишків лузги. Ціле шліфоване ядро надходить у круп'яний розсійник на контроль. Сходом з сит $\varnothing 2,3-2,5$ мм або $1,8-1,9 \times 20$ мм проводять вилучення крупних домішок, проходом сит $\varnothing 1,6-1,7$ мм вилучають залишки борошенця та подрібненого ядра. Сходом з сит $\varnothing 1,6-1,7$ мм отримують пшоно шліфоване, яке контролюють шляхом дворазового пропуску крізь повітряні сепаратори після чого крупу направляють на фасування. Вихід готової продукції складає 60 %.

Даний спосіб є найбільш близьким аналогом.

Найближчий аналог і корисна модель, що заявляється, мають такі спільні операції:

- очищення зерна від домішок;
- фракціонування;
- лущення;
- сортування продуктів лущення;
- шліфування;
- сортування продуктів шліфування.

Недоліком технологічного процесу виробництва крупи пшоно шліфоване за способом найближчого аналога є велика протяжність технологічного процесу, яка включає проведення чотирьох лущильних систем при використанні верстатів з одною декою або двох при використанні верстатів з двома деками, складний етап сортування продуктів лущення із застосуванням до дев'яти систем повітряних сепараторів, етап контролю ядра в круп'яному розсійнику та повітряному сепараторі, що потребує значних виробничих площ для розміщення

відповідних машин та труднощі у здійсненні даного процесу на заводах невеликої продуктивності.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб переробки зерна проса в крупи, в якому шляхом проведення одноразового пофракційного лущення на вальцедековому верстаті з двома деками та використання однієї сходової системи верстатів з одною декою, зменшення кількості повітряних сепараторів на етапі сортування, введення пропарювання ядра, а також використання проса певного сорту, забезпечити спрощення технологічного процесу за рахунок зменшення кількості операцій, їх тривалості та розширення асортименту готових продуктів переробки проса.

Поставлена задача вирішена в способі переробки зерна проса в крупи, що включає очищення зерна від домішок, фракціонування, лущення, сортування продуктів лущення, шліфування та сортування продуктів шліфування, згідно з корисною моделлю, зерно з вологістю не більше 14 % лущать на системі вальцедекових верстатів у два етапи: на першому пофракційно на системі верстатів з двома деками, на другому - одним потоком на системі верстатів з одною декою, шліфують, сортують, при цьому схід з сита $\varnothing$ 2,0 мм пропарюють при тиску пари 0,15-0,20 МПа протягом 2-4 хв, підсушують до вологості не більше 14 %, схід з сита № 1,2 контролюють та фасують.

Спосіб здійснюють в наступному порядку.

Очищене від домішок зерно проса, наприклад сорту "Полтавське золотисте", з вологістю не більше 14 % надходить у круп'яний розсійник А1-БРУ або ситоповітряний сепаратор типу А1-БІС для фракціонування. Сходом з сита 1,9×20 мм отримують крупну фракцію, проходом цього сита - дрібну. Після цього обидві фракції направляють на лущення, яке проводять у два етапи. На першому етапі зерно пофракційно лущать на системі вальцедекових верстатів з двома деками. Режим лущення встановлюють таким, щоб отримати після системи 87-92 % лущеного зерна. Суміш продуктів лущення обох фракцій об'єднують і направляють на систему повітряних сепараторів або аспіраційних колонок. Метою даного етапу є вилучення лузги та борошенця. Після вилучення аеродинамічно легких компонентів суміш лущеного та нелущеного зерна одним потоком надходить на сходову лущильну систему, на якій використовують вальцедекові верстати з одною декою. Режим лущення встановлюють таким, щоб отримати після сходової системи 93-97 % лущеного зерна.

Суміш продуктів лущення для вилучення лузги та борошенця направляють на систему повітряних сепараторів або аспіраційних колонок. Після цього ядро надходить на шліфування, яке здійснюють у лущильно-шліфувальних машинах, що працюють за принципом інтенсивного стирання оболонок типу ЗШН. Колову швидкість дисків встановлюють 16-18 м/с. Суміш продуктів шліфування для вилучення борошенця, частинок подрібненого ядра та незначної кількості лузги пропускають крізь дві системи повітряних сепараторів або аспіраційних колонок.

Ціле шліфоване ядро направляють у круп'яний розсійник на сортування, в якому сходом сита $\varnothing$ 2,0 мм отримують крупну фракцію, проходом цього сита та сходом з сита № 1,2 - крупну шліфовану № 2. Проходом сита № 1,2 вилучають залишки борошенця та частинки подрібненого ядра. Крупну фракцію направляють на етап воднотеплової обробки, який полягає в пропарюванні ядра у пропарювачах періодичної дії типу ПЗ при тиску пари 0,15-0,20 МПа, протягом 2-4 хв. Після підсушування до вологості не більше 14 % ядро являє собою крупну шліфовану пропарену № 1.

Крупну обох номерів контролюють на наявність металоманітних домішок, після чого спрямовують на фасування або у бункери для готової продукції.

Приклад.

Отримали крупи з проса. Для цього очищене від домішок зерно проса сорту "Полтавське золотисте", з вологістю 13,1 % фракціонували у круп'яному розсійнику. Крупну фракцію отримували сходом з сита 1,9×20 мм, дрібну - проходом цього сита. Зерно пофракційно лущили на вальцедековому верстаті з двома деками. Частка лущеного зерна крупної фракції після лущильної системи склала 90 %, дрібної - 88 %. Суміш продуктів лущення об'єднували та спрямовували на аспіраційну колонку, де проводили вилучення лузги, борошенця та дрібних частинок подрібненого ядра. Суміш лущеного та нелущеного зерна одним потоком спрямовували на сходову лущильну систему, на якій використовували вальцедековий верстат із однією декою. Частка лущеного зерна після сходової лущильної системи склала 97 %. Після цього суміш продуктів лущення пропускали крізь аспіраційну колонку та направляли на шліфування, яке проводили в лущильно-шліфувальній машині, що працює за принципом інтенсивного стирання оболонок. Колову швидкість дисків встановлювали 16 м/с.

Суміш продуктів шліфування для вилучення борошенця, частинок подрібненого ядра та лузги пропускали крізь дві системи аспіраційних колонок та направляли у круп'яний розсійник на

сортуння. Сходом з сит $\varnothing$ 2,0 мм отримували крупну фракцію шліфованого ядра, яку направляли на воднотеплову обробку. Схід з металотканого сита № 1,2 являв собою шліфоване ядро, яке характеризувалося як крупа шліфована № 2. Проходом сита № 1,2 вилучали залишки борошенця та частинки подрібненого ядра.

5 Крупну фракцію направляли на пропарювання, яке проводили в пропарювачі періодичної дії при тиску пари 0,20 МПа протягом 4 хв. Після цього ядро підсушували на сушарці до вологості 14 % та отримували крупу шліфовану пропарену № 1.

В результаті переробки зерна проса сорту "Полтавське золотисте" в крупи загальний вихід круп № 1+№ 2 склав 71 %, побічних продуктів і відходів (включаючи механічні втрати) - 29 %.

10

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб переробки зерна проса в крупи, що включає очищення зерна від домішок, фракціонування, луцення, сортуння продуктів луцення, шліфування та сортуння продуктів шліфування, який **відрізняється** тим, що зерно з вологістю не більше 14 % луцять на системі вальцедекових верстатів у два етапи: на першому пофракційно на системі верстатів з двома деками, на другому - одним потоком на системі верстатів з одною декою, шліфують, сортують, при цьому схід з сита $\varnothing$ 2,0 мм пропарюють при тиску пари 0,15-0,20 МПа протягом 2-4 хв, підсушують до вологості не більше 14 %, схід з сита № 1,2 контролюють та фасують.

20

Комп'ютерна верстка О. Рябко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601