



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118569** (13) **C2**  
(51) МПК  
**B02B 3/02** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

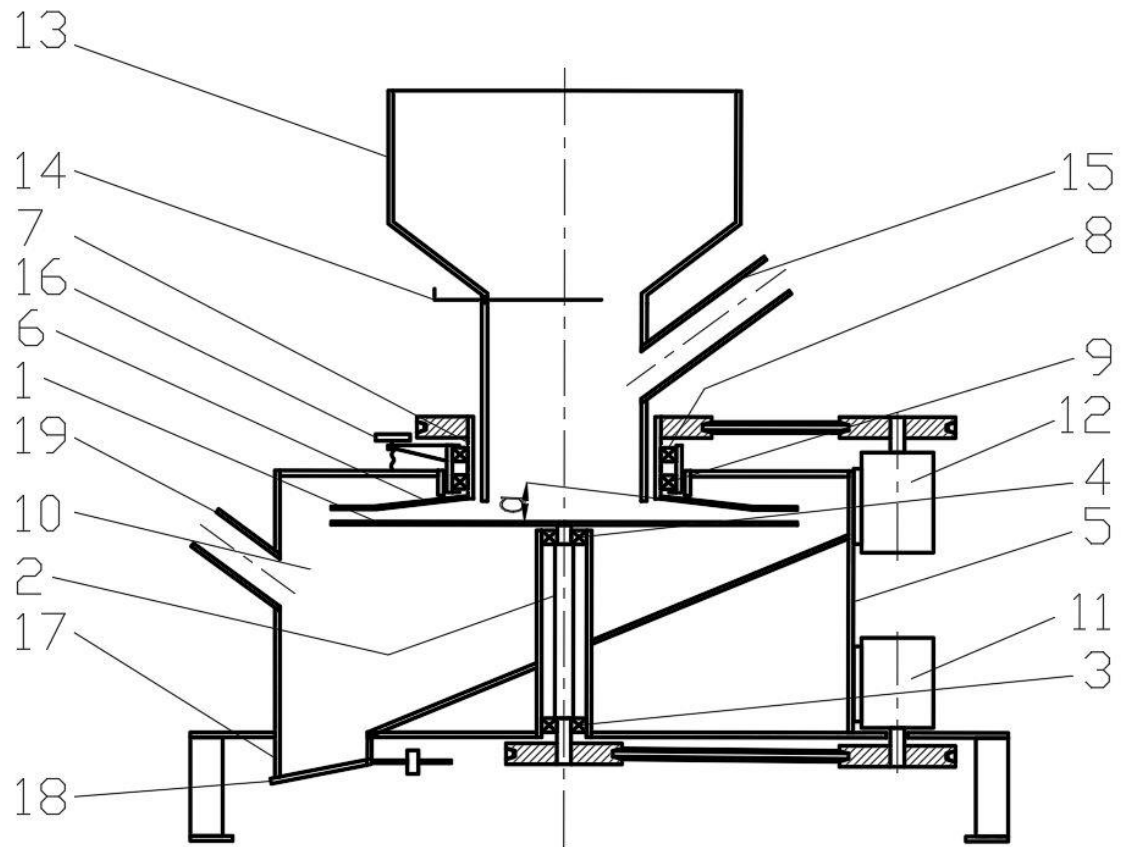
(21) Номер заявки: <b>а 2016 03917</b>	(72) Винахідник(и): <b>Бабич Михайло Борисович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>11.04.2016</b>	(73) Власник(и): <b>Бабич Михайло Борисович,</b> вул. Семінарська, 1/1, кв. 12, м. Одеса, 65044 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>11.02.2019</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 4196224 A, 01.04.1980 RU 118880 U1, 10.08.2012 UA 32137 A, 15.12.2000 UA 25482 A, 30.10.1998 RU 2120824 C1, 27.10.1998 RU 2067025 C1, 27.09.1996 CN 203540598 U, 16.04.2014 FR 318272 A, 10.10.1902 RU 138907 U1, 27.03.2014 SU 217773 A, 29.07.1968
(41) Публікація відомостей про заяву: <b>25.10.2017, Бюл.№ 20</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>11.02.2019, Бюл.№ 3</b>	

## (54) ПРИСТРІЙ ТА СПОСІБ ЛУЩЕННЯ І РОЗКОЛЮВАННЯ НАСІННЯ БОБОВИХ КУЛЬТУР

### (57) Реферат:

Винахід належить до способу та пристрою для лушення і розколювання насіння бобових культур. Пристрій містить приймальний бункер з заслінкою та регульованою решіткою для підводу технологічного повітря, корпус, в якому на валах, що знаходяться в підшипниках, розміщені верхній та нижній робочі диски, що виконані з можливістю обертання в протилежних напрямках та регулювання відстані між ними. При цьому вали оснащені індивідуальними приводами з електродвигунами та частотними перетворювачами, що встановлені на електродвигуни, верхній вал виконаний порожнистим та розміщений під приймальним бункером і нижньою частиною з'єднаний з отвором посередині верхнього диску для подачі насіння в простір між дисками, нижній диск є пласким, а верхній профільованим з випуклою конічною центральною частиною, з кутом розкриття  $\alpha$  між твірною конічної поверхні верхнього диска та твірною нижнього диска від  $1^\circ$  до  $8^\circ$ . Корпус містить аспіраційний патрубок і встановлений в нижній частині випускний патрубок для виведення готового продукту з вантажним клапаном. Згідно зі способом насіння, що підлягає обробці завантажують в приймальний бункер пристрою та під дією верхнього та нижнього дисків, що обертаються в протилежні напрямки, звільняють від оболонки та розколюють на половинки.

UA 118569 C2



Винахід належить до технологічного устаткування з переробки бобових і зернових культур. Може ефективно застосовуватися при переробці бобових культур, наприклад гороху або нуту.

На практиці, для видалення оболонок гороху, виконують спочатку технологічну операцію по його луценню в машинах з тривалим абразивним впливом. Зазвичай це лушильно-шліфувальні машини з абразивними кругами, встановленими на вертикальному валу (найчастіше машини моделі ЗШН або їм подібні). Недоліком цього способу обробки бобових є не контрольованість робочих зусиль в робочій зоні машини між абразивним кругом і ситовою обичайкою. Це призводить до зайвого дроблення горошин і нерівномірного знімання оболонок. Значна частина ендосперму переходить в мучель, що знижує ефективність використання вхідної сировини. Вплив абразивних частинок на ендосперм призводить до появи надрізів, борозенок, відколів на поверхні сім'ядоль, що негативно відбивається на термінах зберігання готової продукції (через окислення продукт гіркне). Надалі здійснюють повітряне і ситове сепарування, що призводить до видалення з основного потоку знятих оболонок, мучелі і виділенню нелущених частинок для їх повернення на повторне луцення. Для розколювання лушених горошин надалі застосовують відцентровий спосіб, що призводить до збільшення роздрібнюваних частинок гороху і зниження загального виходу готової продукції. Для реалізації даного способу потрібно кілька основних технологічних машин пов'язаних між собою різними транспортними механізмами, що позначається на енергоефективності робочого процесу.

У пристроях з абразивним впливом на зернівку, наприклад, в лушильних поставах або лушильно-шліфувальних машинах (а. с. 89123) час перебування продукту в робочій зоні нетривалий, тому частина продукту виходить необробленою і його необхідно виділяти з загального потоку і направляти на додаткову повторну обробку. Це також позначається на ефективності використання основного та допоміжного технологічного обладнання. Повернення частини продукту на луцення призводить до зайвого зняття не тільки оболонки, але і утворення мучелі з ядра і як наслідок втрати частини придатного продукту і зниження відсотка виходу готової продукції.

Відомі пристрої, наприклад, по а. с. 1804905, що включає корпус з розміщеними в ньому декою і ротором, виконаним у вигляді порожнього зрізаного конуса з направляючими каналами.

До причин, що перешкоджає досягненню зазначеного нижче технічного результату при використанні відомого пристрою, відноситься те, що у відомому пристрої через неоднакові швидкості руху зерна по каналах диска, зернівки отримують різні за силою удари об деку. В результаті частина зернівок руйнується через велику швидкість руху і слабкі механічні характеристики зерна. Інша частина зернівок, що отримала недостатній удар залишається необрушеною, що позначається на ефективності роботи лушильного обладнання і в кінцевому випадку на виході готової продукції. При цьому через короткочасний точковий вплив на зернівку, ефективність луцення залишається вкрай низькою. При збільшенні зусиль удару зазвичай збільшується кількість битого ядра.

Найбільш близьким пристроєм того ж призначення що заявляється винахід за максимальною кількістю подібних ознак є пристрій для луцення насіння (а. с. 217773), що включає два встановлених один над одним диска тарілчастої форми, верхній з яких має отвір для подачі насіння, а нижній виконаний змінної товщини по утворюючим.

До причин, що перешкоджає досягненню зазначеного нижче технічного результату при використанні прототипу, належить те, що у відомому пристрої нижній диск виконаний з еластичного матеріалу. Робочі органи зернопереробних машин, наприклад, з поліуретану зберігають свою працездатність протягом 150-200 годин. Занадто м'яка обробка таких бобових культур як горох призводить до збільшення кількості нелущеного продукту, що вимагає додаткової сепарації і повернення частини продукту на додаткове луцення.

Задача, яка стояла перед винахідниками, полягала в знаходженні способу, при якому оболонка бобових легко відокремлювалася від сім'ядоль, а самі сім'ядолі поділялися між собою. При цьому необхідно виконати завдання по зняттю оболонки. Оболонка складається з декількох шарів клітин, зовнішній шар - палісадний епідерміс, складається з витягнутих потужних клітин, стінки яких представляють нерівномірно і неоднаково потовщені конструкції. Потім розташовані клітини гіподерми і крупноклітчаста губчаста тканина. Під ними розташовані клітини живильної тканини і облітеровані шари живильної тканини. Облітеровані шари під час дозрівання втрачають свій вміст, за рахунок передачі його зародку. Тому їх механічна міцність невисока. Після цього знаходиться алейроновий шар.

Виконати відділення оболонки від сім'ядолі необхідно з меншими втратами продукту (збільшення ефективності зняття оболонки з горошини, зменшення мучелі, зниження бою сім'ядоль, зменшення абразивного впливу на сім'ядолі і т. д.).

Після цього необхідно вирішити задачу по розколюванню горошини на сім'ядолі з меншими енерговитратами.

Також задача полягала у створенні пристрою, що забезпечує виконання двох технологічних функцій в одному пристрої. Це лушення вхідного продукту і його розколювання на дві сім'ядолі без додаткового бою.

При використанні пристрою для лушення і розколювання насіння бобових культур, позбавленого вищевикладених недоліків, і в якому забезпечується вихід лушеного ядра в межах 83-87 %. При цьому бій сім'ядоль становить всього 0,7-1,6 %.

Зазначений технічний результат досягається тим, що у відомому пристрої (а. с. 217773), що включає два встановлених один над одним диски тарілчастої форми, верхній з яких має в підставі отвір для подачі насіння, а нижній виконаний змінної товщини по радіальній твірній, в ньому диски виконані профільованими з можливістю регулювання міждискової відстані. Як показали експерименти на дослідному пристрої профіль західної частини дисків відіграє важливе значення. Експериментально встановлено, що кращий кут розкриття  $\alpha$  між твірною конічної поверхні верхнього диска та твірною нижнього диска становить від  $1^\circ$  до  $8^\circ$ . Така конструкція дозволяє здійснити механічний вплив на зернівку, в результаті якого руйнуються найбільш слабкі клітини, що зв'язують ендосперм сім'ядоль з оболонкою. При цьому сім'ядолі не руйнуються, а на оболонках, які зазнають найбільші деформації від зусиль стиску і зсуву за рахунок обертання дисків в протилежні сторони, утворюються надриви. Це сприяє розриву оболонки і звільненню сім'ядоль, при цьому значно зменшується кількість битих сім'ядоль.

Для поділу знятих оболонкових частинок від сім'ядоль використовується організований потік повітря, який входить в патрубок введення вхідного продукту і проходить через робочу зону, забезпечуючи ефективне охолодження і видалення з робочої зони оболонок і сім'ядоль. Потім повітряний потік втрачає важчі частинки сім'ядоль, несучи тільки оболонкові частинки в аспіраційну мережу.

Завдяки введенню в відомий об'єкт сукупності істотних відмітних ознак пристрій для лушення і розколювання насіння бобових культур дозволяє збільшити ефективність лушення гороху до 99,5-100 % (в порівнянні з одержуваними на практиці 92-98 %, а після розколювання 47-50 %). Також знижується бій ядра і збільшується вихід готової продукції.

На схемі зображено пристрій для лушення і розколювання насіння бобових культур в розрізі.

Пристрій для лушення і розколювання бобових культур складається з робочого диска 1, встановленого на валу 2. Вал 2 знаходиться в підшипниках 3 і 4 корпусу 5. Робочий диск 6 встановлений на порожнистому валу 7, змонтованому в підшипниках 8 і 9 корпусу 5. Між робочими дисками і корпусом 5 організована приймальна камера 10.

Вали 2 і 7 з дисками оснащені індивідуальними приводами 11 і 12 і мають можливість регулювання частоти обертання за допомогою частотних перетворювачів, що встановлюються в схему живлення електродвигунів.

Над порожнистим валом 7 змонтований приймальний бункер 13 з заслінкою 14. У приймальному бункері є вхідний патрубок 15 для підсосу технологічного повітря з регульованою решіткою. Положення вала 7 з диском 6 регулюється гвинтовим механізмом 16. У нижній частині корпусу 5 встановлений випускний патрубок 17 з вантажним клапаном 18. Для видалення відпрацьованого повітря з продуктами лушення (оболонки, пил) встановлено аспіраційний патрубок 19.

Пристрій працює наступним чином.

Горох, що підлягає обробці, при відкриванні заслінки 14 подається з приймального бункера 13 через порожнистий вал 7 на робочий диск 1, і далі за рахунок відцентрової сили переміщається по ньому (зазвичай за логарифмічною спіраллю). Руху горошин також сприяє повітря, що входить через вхідний патрубок 15. Через звужуючий простір між робочими дисками горох захоплюється і верхнім диском 6. У результаті зусиль стиску і різниці в швидкостях нижнього 1 і верхнього 6 дисків, горошини отримують додатково зсувні тангенціальні зусилля. Такий комбінований вплив зусиль з боку робочих дисків призводить до інтенсивного відшарування оболонки від ядра. Такий комбінований вплив зусиль з боку робочих дисків призводить до інтенсивного відшарування оболонки від ядра. На поверхні оболонок через зсувні зусилля також з'являються надриви.

Далі горох, потрапляє в зону міждискового простору постійної величини і його ядро отримuje циклічні знакозмінні деформації, насіння частково звільняється від оболонок і розколюється на половинки (сім'ядолі). В процесі кілки силовий вплив здійснюється через оболонку тому вона амортизує зусилля, а так як вона втратила частково механічну міцність, то можна знизити зусилля зсуву (взагалі можливо знизити різницю частот обертання дисків), а це знижує бій сім'ядоль.

Вилітаючи з робочого зазору, горох надходить в приймальну камеру 10, звідки потрапляє в випускний патрубок 17. У приймальній камері встановлено аспіраційний патрубок 19, через який передбачена можливість аспірації машини, та виведення зірваних оболонок. У випускному патрубку є вантажний клапан 18, який усуває підсмоктування повітря при аспірації машини.

5 Робочий зазор між дисками 1 і 6 може регулюватися за допомогою спеціальної гвинтової пари 16.

Перевага винаходу полягає в тому, що за рахунок попереднього механічного стиснення горошин оболонки відшаровуються від сім'ядоль. При цьому оболонки втрачають частково свою механічну міцність, що сприяє подальшому вилученню сім'ядоль при знакозмінному навантаженні в другій зоні. Зусилля зсуву зменшуються через те, що на горошині знаходиться надірвана оболонка. Прохідний повітряний потік сприяє зриву оболонок з сім'ядоль. Така компоновальна схема пристрою сприяє збільшенню виходу готового продукту, зменшенню бою, практичної відсутності мучки. Кінцевий продукт має гарний товарний вигляд, так як він не зазнає абразивної дії з боку робочих органів (на відміну від машин, що використовують абразивні диски). Такий продукт має збільшений термін зберігання і реалізації. Енергетичні витрати на переробку бобових за даним способом значно нижчі, ніж існуючі в практиці крупозаводів.

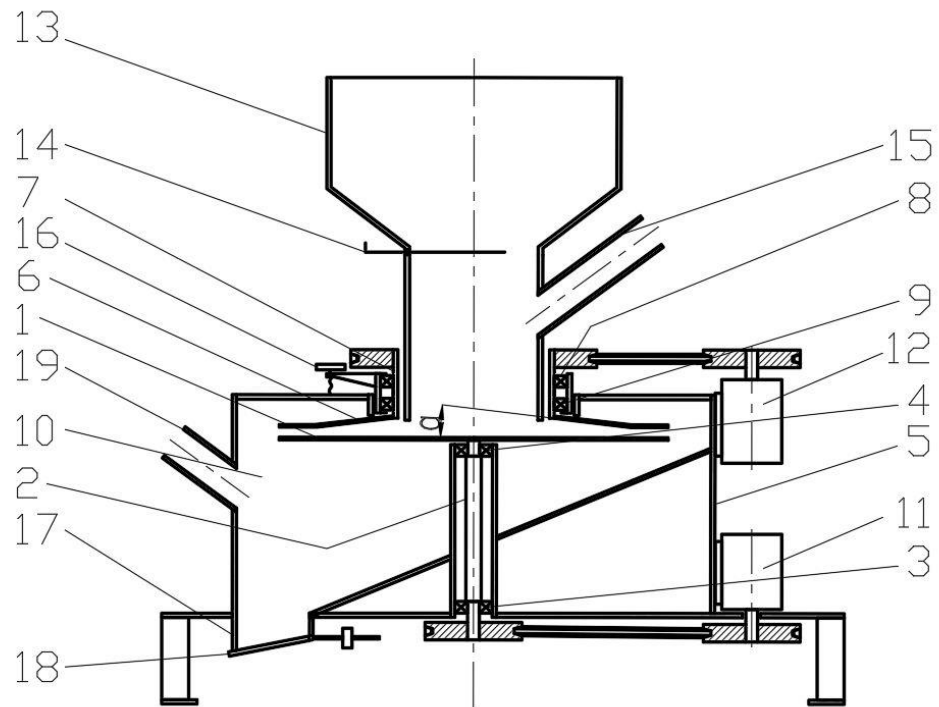
#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

20 1. Пристрій для лущення і розколювання насіння бобових культур, який містить приймальний бункер з заслінкою та регульованою решіткою для підводу технологічного повітря, корпус, в якому на валах, що знаходяться в підшипниках, розміщені верхній та нижній робочі диски, що виконані з можливістю обертання в протилежних напрямках та регулювання відстані між ними, при цьому вали оснащені індивідуальними приводами з електродвигунами та частотними перетворювачами, що встановлені на електродвигуни, верхній вал виконаний порожнистим та розміщений під приймальним бункером і нижньою частиною з'єднаний з отвором посередині верхнього диска для подачі насіння в простір між дисками, нижній диск є пласким, а верхній профільованим з випуклою конічною центральною частиною, з кутом розкриття  $\alpha$  між твірною конічної поверхні верхнього диска та твірною нижнього диска від  $1^\circ$  до  $8^\circ$ , корпус містить

25 аспіраційний патрубок і встановлений в нижній частині випускний патрубок для виведення готового продукту з вантажним клапаном.

30 2. Спосіб лущення і розколювання насіння бобових культур, в якому насіння, що підлягає обробці, завантажують в приймальний бункер пристрою за п. 1 та через порожнистий вал і отвір у верхньому диску подають в робочий простір між верхнім та нижнім дисками, де під дією нижнього плаского та верхнього, з випуклою конічною центральною частиною, дисків, що обертаються в протилежних напрямках, насіння звільняють від оболонки та розколюють на половинки, які виводять через випускний патрубок з вантажним клапаном.

35



---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

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