



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **130591** (13) **U**  
(51) МПК (2018.01)  
**A23L 3/005** (2006.01)  
**A23L 5/30** (2016.01)  
**F26B 17/00**

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

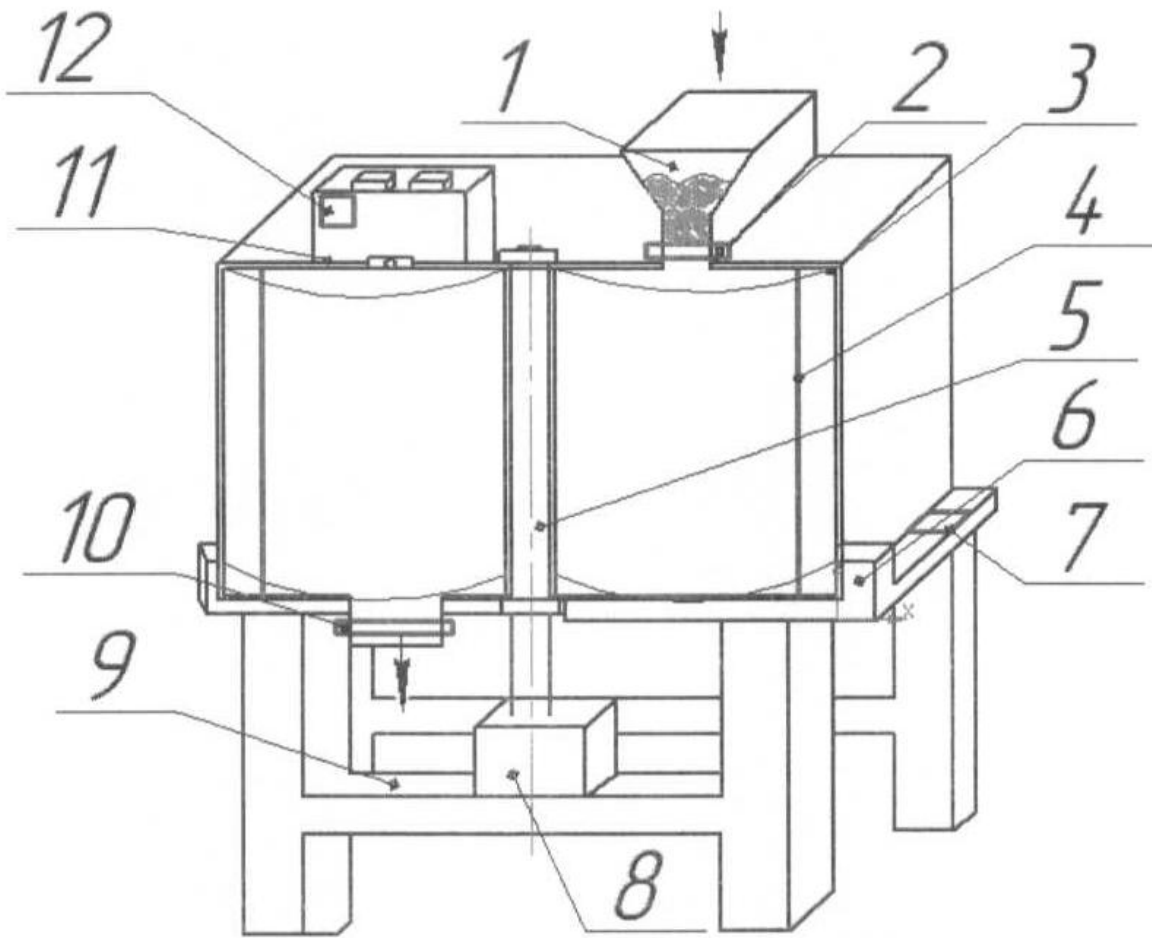
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2018 07821</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>12.07.2018</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.12.2018</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.12.2018, Бюл.№ 23</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Литвин Олександр Юрійович (UA), Галич Олександр Анатолійович (UA), Калініченко Антоніна Володимирівна (UA), Аранчій Валентина Іванівна (UA), Сакало Віктор Миколайович (UA), Рудич Алла Іванівна (UA), Чіп Людмила Олександрівна (UA), Сорокотяга Сергій Миколайович (UA), Антонець Анатолій Вікторович (UA), Черненко Богдан Сергійович (UA), Шеметюк Аліна Володимирівна (UA), Скиба Микола Миколайович (UA), Прасолов Євген Якович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003 (UA)</b></p> <p>(74) Представник: <b>Прасолов Євген Якович</b></p>
--	---

**(54) СВЧ-УСТАНОВКА ДЛЯ МІКРОНІЗАЦІЇ ЗЕРНА**

**(57) Реферат:**

СВЧ-установка для мікронізації зерна включає монтажний стіл, на якому встановлена циліндрична ємність з завантажувальними і вивантажувальними люками відповідно на верхній і нижній основах, причому верхня основа і бокова сторона ємності виготовлені з неферомагнітного матеріалу, а нижня основа - з феромагнітного. При цьому, всередині циліндричної ємності концентрично розташований обертовий секційний барабан, секції якого виконані з неферомагнітного матеріалу і покриті фторопластом, причому утворення циліндричної ємності і секції барабана формують рухомі резонаторні камери у вигляді призми, на верхній і нижній основах ємності встановлені СВЧ-генератори, магнетрони яких направлені в середину ємності, а під нижньою основою ємності - індукційні плити, причому СВЧ-генератори і індукційні плити розміщені протилежно один одному, а число камер непарне, для забезпечення розташування завантажувального і вивантажувального люків в сусідніх камерах.

UA 130591 U



Корисна модель належить до сільського господарства, зокрема до кормовиробництва.

Провівши аналіз технологій і технічних засобів для мікронізації зерна і зернопродуктів, з'ясували, що за кордоном поширені технології ІК-мікронізації зерна, при цьому питома втрата енергії складає 250-300 Вт\*ч/кг. В Росії установки для мікронізації зерна мають тільки в експериментальних зразках, наприклад розроблена СВЧ-установка, в якій питомі втрати енергії складають 130-150 Вт\*ч/кг. В цих моделях застосовується енергія електромагнітних випромінювань або надвисокочастотних або інфрачервоного діапазонів [<http://pcstart.ru/equipment/utz.html>].

Основним недоліком цих установок є відсутність можливості обеззаражування зерна та зерно продуктів при використанні низької напруги, з одної сторони, і найбільш ефективного реструктурування зерна при обробці тільки ІК-променями, з другої сторони.

Відома установка для термообробки зернової сировини УТЗ-4 призначена для термічної обробки фуражного зерна інфрачервоним світлом. Установка включає в себе робочу камеру з стрічковим конвеєром. Над конвеєром знаходяться лампи інфрачервоного випромінювання. Недоліком даної установки є великі енергетичні затрати. [<http://www.rezonans-npk.ru/page.php?id=7>].

Відома установка для мікронізації комбікормів ВТМ-02. Установка відрізняється розташуванням інфрачервоних випромінювачів над транспортером. Недоліком є великі енергетичні витрати. [<http://tniis.ttn.ru/style2.html>].

Відома установка теплової обробки зернових культур МЗ-1, в якій поєднані конвективний нагрів з випромінюванням енергії електромагнітного поля надвисокої частоти. Недоліком є великі енергетичні витрати, [<http://www.rezonans-npk.ru/page.php?id=7>].

Найбільш перспективними і економічними являються прилади відносно найбільшої пропускної здатності, засновані на застосуванні комбінуючого способу теплоти зерна. Найбільш близьким аналогом є установка для мікронізації зерна, яка містить ІК-випромінювач, що розміщений між ярусно розташованими СВЧ-генераторами. Через камери прокладений радіопрозорий короб, який з'єднаний з завантажуючим бункером і з тарілчастим дозатором [Патент № 2389418. Установка для мікронізації зерна. Опубліковано 20.05. 2010 Бюл. № 14].

Запропонована установка призначена для мікронізації зерна з використанням енергії електромагнітних променів кГц та високочастотних діапазонів, які дозволяють покращити електричну цінність зерна і зернопродуктів, а також санітарного стану їх для молодняка тварин. При комбінованому впливу різних довжин хвиль і високої напруженості електричного поля відбувається поляризація диполів, за рахунок чого виробляється ендогенне тепло в зерні. Капілярна волога інтенсивно переходить в пар, викликаючи різке зростання тиску в зерні, від чого відбувається своєрідний вибух, розламуючи і вивертаючи зернівку. Через високу швидкість нагріву і стрімкого зростання тиску водяної пари прискорюються хімічні і біологічні процеси денатурації білкових з'єднань, декстринізації крохмалю і др. Останнє особливо важливо, тому що основний компонент зерна - крохмаль частково перетворюється в декстрини і цукру, які легше засвоюються організмом тварин. Структура зерна стає більш пористою, пухкою; відбувається зниження щільності зернівки; вміст водорозчинних речовин збільшується, що позитивно впливає на органолептичні властивості і консистенцію продукту. Поряд з цим, за рахунок високої напруженості електричного поля знищується патогенна мікрофлора зерна, шкідники хлібних запасів та їх личинки. Завдяки малій тривалості впливу практично повністю зберігається вітамінний комплекс кормів. Перехід вологи в пароподібний стан і її виштовхування на поверхню матеріалу відбувається в результаті надмірного тиску.

Виконаний заявником аналіз рівня техніки, який вимагає пошуку по патентних і науково-технічних джерелах інформації, виявлення джерел, які містять відомості про аналоги заявленої корисної моделі, дозволив встановити, що заявник не виявив аналога, що характеризується ознаками ідентичними істотним ознакам заявленої корисної моделі. Визначення із переліку виявлених аналогів найближчого, як найбільш близького до істотних ознак аналога, дало можливість виявити сукупність істотних відносно передбаченого результату, відомих ознак в заявленій корисній моделі, яке виявлено в формулі корисної моделі. Отже, заявлена корисна модель відповідає умові "новизна".

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення якості мікронізації зерна.

Поставлена задача вирішується тим, що СВЧ-установка для мікронізації зерна, що включає монтажний стіл, на якому встановлена циліндрична ємність з завантажувальними і вивантажувальними люками відповідно на верхній і нижній основах, причому верхня основа і бокова сторона ємності виготовлені з неферромагнітного матеріалу, а нижня основа - з ферромагнітного, крім того, всередині циліндричної ємності концентрично розташований обертовий секційний барабан, секції якого виконані з неферромагнітного матеріалу і покриті

фторопластом, причому утворення циліндричної ємності і секції барабана формують рухомі резонаторні камери у вигляді призм, на верхній і нижній основах ємності встановлені СВЧ-генератори, магнетрони яких направлені в середину ємності, а під нижньою основою ємності - індукційні плити, причому СВЧ-генератори і індукційні плити розміщені протилежно один

5 одному, а число камер непарне, для забезпечення розташування завантажувального і вивантажувального люків в сусідніх камерах.

СВЧ-установка для мікронізації зерна представлена на кресленні, де зображено:

на кресленні - загальний вигляд,

де позначено:

10 1 - завантажувальний патрубок, 2 - заслінка завантажувального патрубку, 3 - циліндричний корпус, 4 - секційний барабан, виготовлений з неферромагнітного матеріалу та покритий фторопластом, 5 - вал барабана на підшипниках, 6 - індукційна плита, 7 - регулятори потужності індукційної плити, 8 - двигун, 9 - монтажний стіл, 10 - заслінка вивантажувального патрубку, 11 - СВЧ-генератор, 12 - регулятор потужності СВЧ-генератора.

15 СВЧ-установка для мікронізації зерна включає в себе: завантажувальний патрубок 1, з заслінкою 2, встановлений на верхній підставці круглого циліндричного корпусу 3, верхня основа і бокова сторона циліндричного корпусу виконані з ферромагнітного матеріалу, а нижня підставка - з ферромагнітного матеріалу.

20 Усередині циліндричного корпусу розташований секційний барабан 4, зокрема вал барабана 5, барабан 4 закріплений на підшипниках.

25 Секції барабана 4 виконані з неферромагнітними матеріалу і покриті фторопластом. Утворення круглого циліндричного корпусу 3 і секції барабана 4 формують резонансні камери в вигляді призми, основою якого служить сектор. Об'єм призми в кілька разів менше, ніж об'єм камери мікрохвильових печей. Причому, верхньою і нижньою підставою резонаторних камер є підставою круглого циліндричного корпусу 3. Під нижньою підставкою циліндричного корпусу 3, встановлені індукційні плити 6, які мають регулятор потужності 7. Нижня підставка циліндричного корпусу виготовлена з ферромагнітного корпусу і умовно поділена на не парну кількість рівних секторів. Причому один з секторів нижньої підставки циліндричного корпусу 3 розрахований для монтажу вивантажувального патрубку 10. Секційний барабан приводиться в

30 рух від двигуна 8. Циліндричний корпус 3 і двигун 8 встановлені на монтажному столі 9. На нижній підставці корпусу 3 встановлені СВЧ-генератори 11, що мають регулятори потужності 12, які встановлені рівномірно через сектор, причому один з секторів розрахований під завантажувальний патрубок 1, яких не парна кількість, але не менше трьох. Далі сектори під СВЧ-генератори чергуються порожнім сектором. Причому завантажувальний 1 (на верхній підставці основи) і вивантажувальний 10 (на нижній підставці) патрубку займають сусідні сектори. Кількість і потужність СВЧ-генераторів і індукційних плит впливають на продуктивність плити (на нижній підставці) розташовані навпроти один одного.

35 Приклад виконання. СВЧ-установка для мікронізації зерна працює так: з завантажувального патрубку 1 через заслінку 2 фуражне зерно надходить у відсіки барабана 4 після його включення за допомогою двигуна 8. Між циліндричним корпусом 3 і відсіками барабана 4 з неферромагнітного матеріалу, вкритим фторопластом, мають мінімальний зазор, що забезпечує вільне обертання барабана. Цей зазор повинен бути менш ніж чверть довжини хвилі для збереження добротності ємності пересувних резонаторних камер. Вал 5 барабана виконаний також з неферромагнітного матеріалу. Далі включають СВЧ-генератори 11 і індукційні плити 6. Індукційні плити 6 за рахунок індуктора нагрівають нижню підставку круглого циліндричного корпусу 3. Фуражне зерно в відсіках барабана (в пересувних резонаторних камерах) транспортується з встановленою швидкістю всередині круглого циліндричного корпусу 3, закріпленого на монтажному столі 9. Пересування фуражного зерна відбувається за допомогою регуляторів 12 і 7 відповідно. Одночасний ендо-екзогенний нагрів зерна відбувається в

40 циліндричному корпусі в режимі "нагрів-пауза", з шпаруватістю 0,5. СВЧ-генератори на верхній підставці та індукційні плити під нижньою підставкою розташовані навпроти один одного, де відбувається одночасна взаємодія ендогенного, конструктивного (нагрітий сектор нижньої підставки) та індукційного нагріву. Це забезпечує специфічний вплив на фуражне зерно. У "капсулі" зерна здійснюється перехід води з рідкого стану в газоподібний. Утворений в "капсулі" зерна надлишковий тиск призводить до "вибуху", тобто мікронізації зерна. За рахунок циклічного впливу високої температури (близько 85-100°) і через високий тиск всередині зерна і відбувається механічне руйнування.

45 Структура зерна стає більш пористою, рихлою. Поряд з цим, за рахунок високої напруги електричного поля СВЧ-діапазону відбувається повне знищення як зовнішньої, так і внутрішньої

50 мікрофлори. Товщину шару фуражного зерна в відсіках барабана регулюють за допомогою

заслінки 2, яка знаходиться в завантажувальному патрубку, що дозволяє регулювати питому потужність потоку випромінювань СВЧ-діапазону і відповідно швидкість нагріву зерна. Мікронізоване зерно вивантажується через патрубок 10 шляхом відкриття заслінки і процес продовжується.

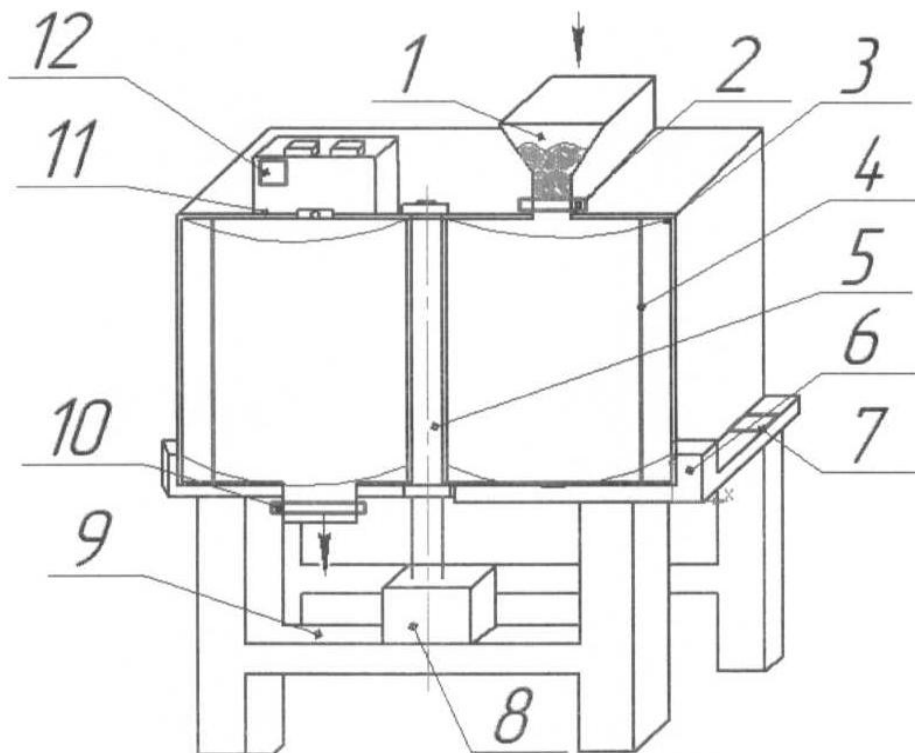
5 Заявлена корисна модель може використовуватися в сільському господарстві, зокрема в кормо виробництві. В матеріалах заявки воно описане повністю, отже відповідає критерію корисної моделі - "промислова придатність".

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

СВЧ-установка для мікронізації зерна, що включає монтажний стіл, на якому встановлена циліндрична ємність з завантажувальними і вивантажувальними люками відповідно на верхній і нижній основах, причому верхня основа і бокова сторона ємності виготовлені з ферромагнітного матеріалу, а нижня основа - з ферромагнітного, яка **відрізняється** тим, що всередині циліндричної ємності концентрично розташований обертовий секційний барабан, секції якого виконані з ферромагнітного матеріалу і покриті фторопластом, причому утворення циліндричної ємності і секції барабана формують рухомі резонаторні камери у вигляді призм, на верхній і нижній основах ємності встановлені СВЧ-генератори, магнетрони яких направлені в середину ємності, а під нижньою основою ємності - індукційні плити, причому СВЧ-генератори і індукційні плити розміщені протилежно один одному, а число камер непарне, для забезпечення розташування завантажувального і вивантажувального люків в сусідніх камерах.

20



Комп'ютерна верстка М. Мацело

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