



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121403** (13) **C2**
(51) МПК (2020.01)
F26B 17/30 (2006.01)
F26B 7/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2017 09423</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.09.2017</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.05.2020</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 25.01.2018, Бюл.№ 2</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.05.2020, Бюл.№ 10</p>	<p>(72) Винахідник(и): Загорулько Андрій Миколайович (UA), Загорулько Олексій Євгенович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ, вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 106461 C2, 26.08.2014 UA 108041 U, 24.06.2016 CN 105910391 A, 31.08.2016 CN 2414367 Y, 10.01.2001 RU 2290582 C2, 27.12.2006 UA 92596 U, 26.08.2014 RU 2596918 C1, 10.09.2016 UA 92596 U, 26.08.2014 UA 39987 U, 25.03.2009</p>
--	--

(54) УНІВЕРСАЛЬНА ІЧ-СУШАРКА ОРГАНІЧНОЇ ПРИРОДНОЇ СИРОВИНИ

(57) Реферат:

Винахід належить до конструкції ІЧ-сушарок, які використовують для процесів сушіння органічної природної сировини. Універсальна ІЧ-сушарка органічної природної сировини складається з вертикальної циліндричної робочої камери, витяжного, нагнітального вентилятора, ІЧ-випромінювача, встановленого повздовжньо робочій поверхні камери та описуючого її геометрію. Згідно з винаходом, завантажувальний бункер розташований у верхній частині апарата та з'єднаний за допомогою гнучких гофрованих труб з модульними сітчастими ємностями, які мають всередині горизонтально вмонтовані перфоровані перегородки. При цьому ІЧ-сушарка містить вібраційний дисковий механізм для розвантаження усушеної сировини із модульних сітчастих ємностей. Винахід забезпечує безперервну роботу апарата з можливістю одночасного сушіння декількох різновидів сировини, підвищення якості отриманої продукції та зменшення тривалості термічної обробки сировини.

UA 121403 C2

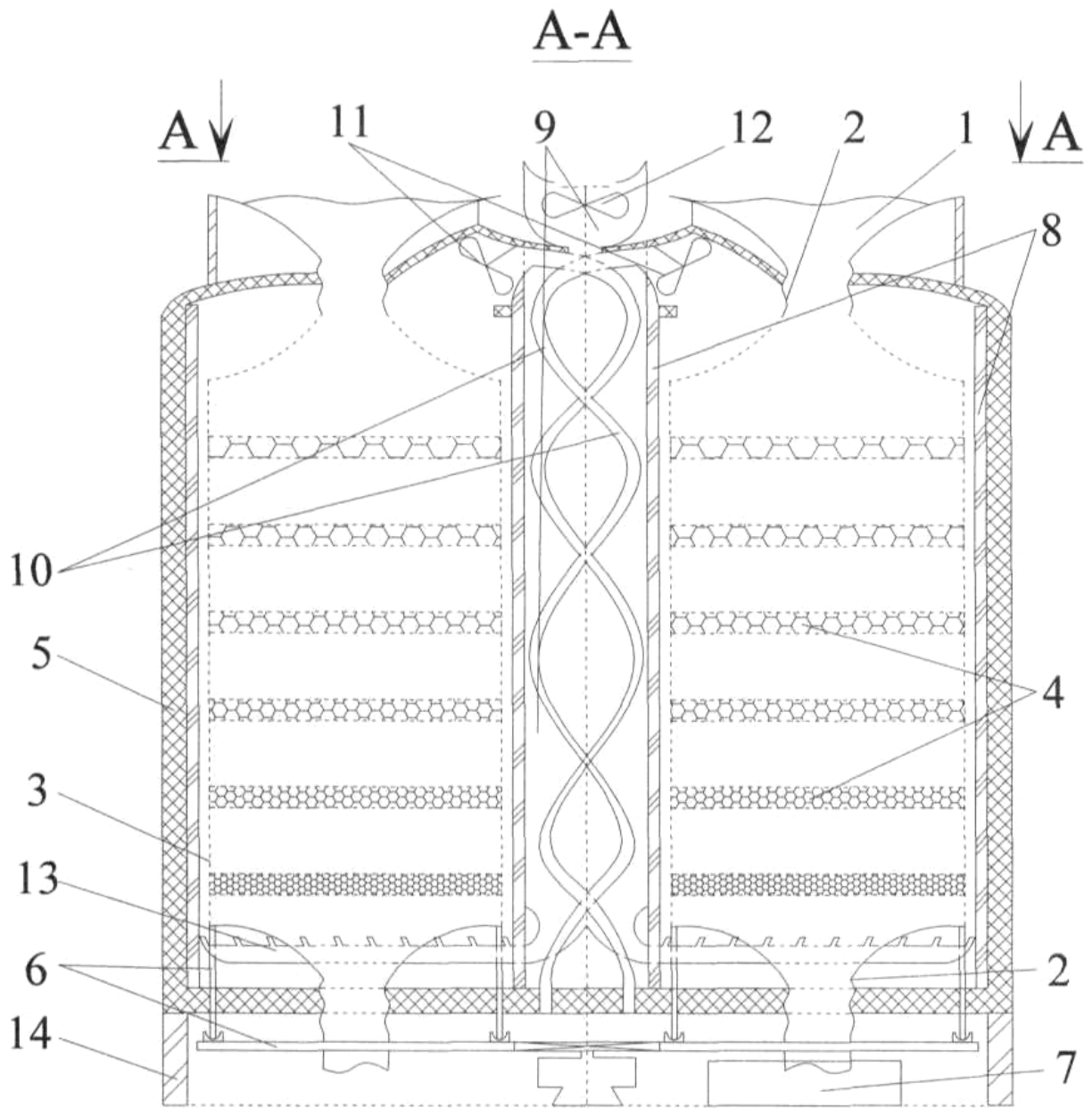


Fig.

Винахід належить до конструкції ІЧ-сушарок, які використовують для процесів сушіння органічної природної сировини, і може бути використаний на підприємствах харчування та фермерських господарствах під час виробництва сушених органічних напівфабрикатів та готових виробів природного походження, а також в інших галузях промислових виробництв.

5 Відомий сушильний пристрій [1], який містить інфрачервоні (ІЧ) джерела тепла, розташовані над транспортерною стрічкою з продуктом і вентилятори для видалення з робочої зони повітря, насиченого випаровуваною вологою.

Складність і висока металоємність конструкції суттєво збільшує вартість, знижують надійність пристрою і не дозволяють використовувати його у малому виробництві (наприклад, у фермерських господарствах).

10 Відомий також сушильний пристрій [2], що має прямокутну сушильну камеру з розташованими в ній лотками для продукту та вентилятора, а також точкові інфрачервоні випромінювачі, при цьому останні розташовані за межами сушильної камери і обладнані віддзеркалюючими поверхнями (рефлекторами).

15 Недоліком цього сушильного пристрою є метало та -енергоємність, за рахунок використання лампових ІЧ-генераторів з рефлекторами, що призводить до створення нетехнологічної зони біля ІЧ-генераторів та збільшує геометричні розміри пристрою, має складність виготовлення віддзеркалюючих поверхонь та заміні ІЧ-генераторів. Апарат не має енергозберігаючих елементів.

20 Найбільш близьким технічним рішенням до винаходу є ІЧ-сушарка для сушіння органічної рослинної сировини [3], що має вертикальну циліндричну камеру з розташованою у верхній частині кришкою, як нагрівач використовується нагрівача карбонова інфрачервона плівка, в якій ІЧ-випромінювачі мають прямокутну форму повздовжньою робочій поверхні камери та описують її геометрію, а з зовнішньої сторони нагрівача карбонова інфрачервона плівка обгорнута віддзеркалюючою фольгою з теплоізолюючим листовим алюфомом. У нижній частині камери розташовано розподільну решітку з регулюючою заслінкою, біля ІЧ-нагрівачів встановлений кільцевий барботер. На кришці ІЧ-сушарки з затяжними фіксаторами, закріплений витяжний вентилятор, що частково вмонтований у нагнітаючий канал, який має у верхній частині каналу регулюючу задвижку, а у нижній - нагнітаючий вентилятор. На внутрішній

30 поверхні кришки змонтовано фіксатор для закріплення штативу за допомогою монтажної шпильки з сітчастими лотками, що кріпляться. Недоліком цієї сушарки є складність використання як нагрівача - карбонової інфрачервоної плівки за рахунок можливості потрапляння вологовмісного повітряного середовища у місця підключення нагрівача до електромережі, що призводить до корозії з'єднання та впливає на певну складність використання пристрою. Також є складності в завантаженні та розвантаженні апарата при значному його завантаженні сировиною (100...350 кг).

35 В основу винаходу поставлена задача створення універсальної ІЧ-сушарки для сушіння органічної природної сировини із підвищення техніко-експлуатаційних властивостей пристрою шляхом удосконалення пристрою найближчого аналога, за рахунок безперервної роботи апарата з можливістю одночасного сушіння декількох різновидів сировини в модульних сітчастих ємностях; використання як нагрівача - гнучкого плівкового резистивного електронагрівача випромінюючого типу [4]; підвищення якості отриманої продукції за рахунок м'якого температурного режиму; зменшення тривалості термічної обробки сировини шляхом використання вібрації.

45 Поставлена задача вирішується тим, що універсальна ІЧ-сушарка органічної природної сировини, що складається з вертикальної циліндричної камери, витяжного та нагнітального вентиляторів, ІЧ-випромінювач, встановленого повздовж робочої поверхні камери та описуючого її геометрію, згідно з винаходом, завантажувальний бункер розташований у верхній частині апарата та з'єднаний за допомогою гнучкої гофрованої труби з модульними сітчастими ємностями, які мають всередині горизонтально вмонтовані перфоровані перегородки, а їх розвантаження здійснюється за рахунок використання вібраційного дискового механізму та усушування сировини. Як нагрівач в ІЧ-сушарці використовується гнучкий плівковий резистивний електронагрівач випромінюючого типу [4], який встановлено й на зовнішній поверхні внутрішнього повітряного трубопроводу, розміщеного в центрі робочого простору

50 апарата. Внутрішній повітряний трубопровід має розташовані всередині змієвикові теплообмінники, а нижня частина його з'єднана зі спіральним розсіювачем повітря, який розташований в нижній частині апарата. Відмінність даного пристрою полягає в тому, що в універсальній ІЧ-сушарці органічної природної сировини, завантажувальний бункер розташований у верхній частині апарата та з'єднаний за допомогою гнучкої гофрованої труби з модульними сітчастими ємностями (діаметр

отворів яких менший за діаметри отворів горизонтальних перегородок), які мають всередині горизонтально вмонтовані перфоровані перегородки зі змінними діаметрами отворів. Кількість внутрішніх горизонтальних перегородок та діаметр отворів на них залежить від технічної продуктивності апарата за умови, що діаметри отворів зменшуються зверху апарата донизу.

5 Модульні сітчасті ємності заповнюють внутрішню геометрію вертикальної циліндричної робочої камери та кількісно можуть становити від однієї до чотирьох модульних сегментів діаметра робочого простору апарата, що дозволяє одночасне безперервне висушування різноманітної природної сировини. А їх розвантаження здійснюється за рахунок використання вібраційного дискового механізму та усушування сировини (зменшення її геометричних розмірів), що

10 забезпечує інтенсифікацію процесу ІЧ-сушіння природної сировини з одночасним її проходженням крізь відповідні діаметри отворів, розміщених на горизонтальних вмонтованих перфорованих перегородках.

Як нагрівач в ІЧ-сушарці використовується гнучкий плівковий резистивний електронагрівач випромінюючого типу [4], який встановлено й на зовнішній поверхні внутрішнього повітряного трубопроводу, розміщеного в центрі робочого простору апарата. У верхній частині внутрішнього повітряного трубопроводу вмонтовано нагнітаючий вентилятор, що створює необхідний тиск для руху повітря, що надходить між розташованими всередині змійовиковими теплообмінниками, у яких рухається відпрацьоване вторинне повітря, яке нагнітається за рахунок витяжних вентиляторів, розташованих в верхній частині апарата. При цьому нижня

20 частина внутрішнього повітряного трубопроводу з'єднана зі спіральним розсіювачем повітря, який розташований в нижній частині апарата.

Суть винаходу пояснюється кресленням).

Реалізація сушіння у запропонованому пристрої здійснюється наступним чином: органічна природна сировина, що попередньо відкалібрована, або ж нарізана певними геометричними

25 розмірами надходить до завантажувального бункера 1, розташованого у верхній частині апарата та з'єднаного за допомогою гнучкої гофрованої труби 2 з модульними сітчастими ємностями 3 (діаметр отворів яких менший за діаметри отворів горизонтальних перегородок), які мають всередині горизонтально вмонтовані перфоровані перегородки 4 зі змінними діаметрами отворів. Модульні сітчасті ємності 3 заповнюють внутрішню геометрію вертикальної

30 циліндричної робочої камери 5.

Розвантаження модульних сітчастих ємностей 3 здійснюється за рахунок використання вібраційного дискового механізму 6, стійки якого вмонтовано в нижніх частинах модульних секційних ємностей 3 та усушування сировини шляхом зменшення її геометричних розмірів з одночасним її проходженням під дією вібрації крізь відповідні діаметри отворів, розміщених на

35 горизонтальних вмонтованих перфорованих перегородках 4. Головною умовою розвантаження сировини в модульних сітчастих ємностях 3 є проходження її крізь нижню горизонтально вмонтовану перфоровану перегородку 4 із найменшим діаметрами отворів, які розраховуються за відповідним рівнянням та характеризують сушену сировину з кінцевим вологовмістом 6...12 %.

40 Нижня частина модульних сітчастих ємностей 3 являє собою одночасно бункер розвантаження що з'єднаний гнучкою гофрованою трубою 2 із бункером тимчасового зберігання сушеної продукції 7.

Сушіння природної сировини здійснюється при температурі 40...60 °С, за рахунок використання як нагрівача гнучкого плівкового резистивного електронагрівача випромінюючого типу 8 [4], який встановлено на зовнішній поверхні внутрішнього повітряного трубопроводу 9,

45 розміщеного в центрі робочого простору апарата.

У верхній частині внутрішнього повітряного трубопроводу 9 вмонтовано нагнітаючий вентилятор 12, що створює необхідний тиск для руху свіжого повітря між розташованими всередині змійовиковими теплообмінниками 10. Всередині яких рухається відпрацьоване вторинне повітря із середньою температурою 42...58 °С, яке нагнітається за рахунок витяжних вентиляторів 11, розташованих в верхній частині апарата. Нижня частина внутрішнього

50 повітряного трубопроводу 9 з'єднана зі спіральним розсіювачем повітря 13, який розташований в нижній частині апарата.

При проходженні свіжого повітря по внутрішньому повітряному трубопроводу 9 здійснюється його попереднє підігрівання в середньому на 4...8 °С, що в свою чергу дозволяє збільшити поглинальну спроможність повітрям випаровуваної вологи із сировини.

Універсальна ІЧ-сушарка органічної природної сировини змонтована на стійках 14.

Переваги запропонованого винаходу полягають у наступному:

60 - безперервна робота апарата з можливістю одночасного сушіння декількох різновидів сировини в модульних сітчастих ємностях.

- використання як нагрівача - гнучкого плівкового резистивного електронагрівача випромінюючого типу;
 - підвищення якості отриманої продукції за рахунок м'якого температурного режиму та зменшення тривалості термічної обробки сировини шляхом використання вібрації.

5 Джерела інформації:

1. Кравецький Г.Д., Васильєв Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000, с. 472

2. Патент на корисну модель № 39987 Сушильний пристрій від 25.03.2009, Бюл. № 6, 2009 р.

10 3. Патент на винахід № 106461 Україна, A23N 12/08 (2006.01), B01D 1/00, F26B 9/00, A23B 7/00, A23B 4/00, A23B 9/00, A01D 41/00, A23L 3/00. ІЧ-сушарка органічної рослинної сировини /Черевко О.І., Кіптєла Л.В., Загорулько А.М., (Україна). - № а201314949; Заявл. 20.12.2013; Опубл. 26.08.2014, Бюл. № 16/2014. - 3 с.

15 4. Патент на корисну модель № 108041 Україна, H05B 3/36 (2006.01), B01D 1/22 (2006.01), G05D 23/19 (2006.01). Гнучкий плівковий резистивний електронагрівач випромінюючого типу /Загорулько А.М., Загорулько О.С., (Україна). - № u201600827; Заявл. 02.02.2016; Опубл. 24.06.2016, Бюл. № 12/2016. - 3 с.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

20

1. Універсальна ІЧ-сушарка органічної природної сировини, що складається з вертикальної циліндричної робочої камери, витяжного, нагнітального вентилятора, ІЧ-випромінювача, встановленого повздовжньо робочій поверхні камери та описуючого її геометрію, яка **відрізняється** тим, що завантажувальний бункер розташований у верхній частині апарата та з'єднаний за допомогою гнучких гофрованих труб з модульними сітчастими ємностями, які

25

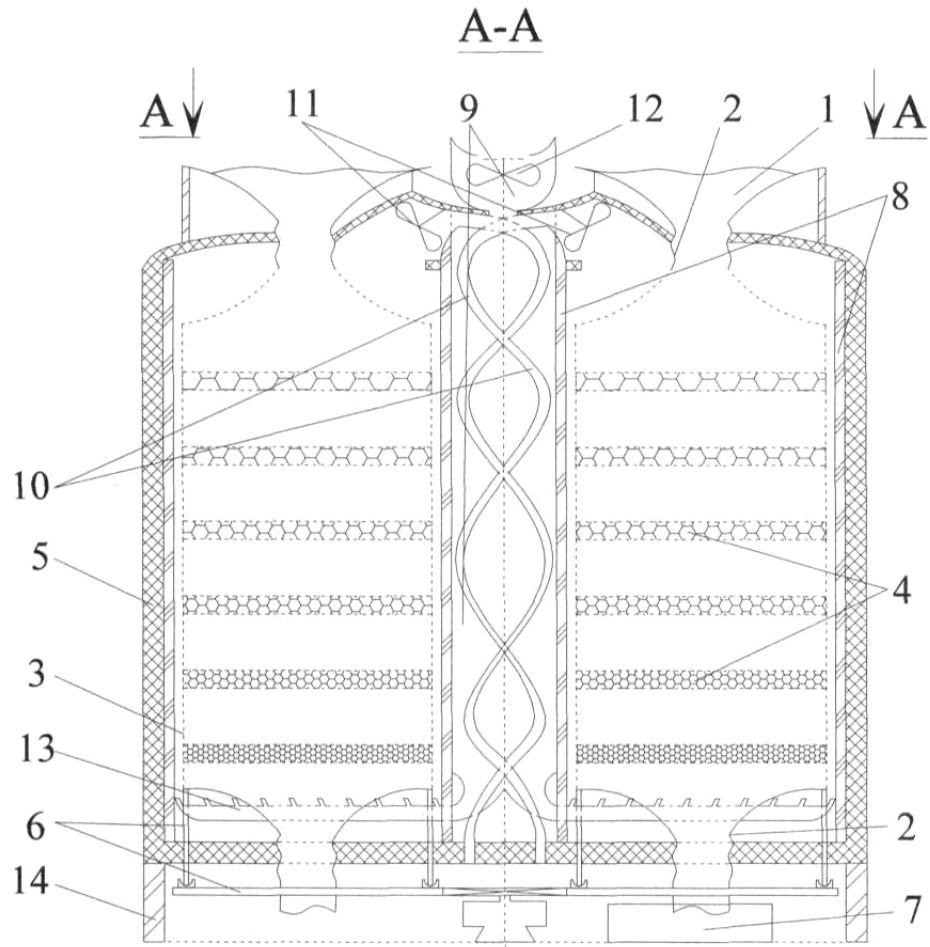
мають всередині горизонтально вмонтовані перфоровані перегородки, а також ІЧ-сушарка містить вібраційний дисковий механізм для розвантаження усущеної сировини із модульних сітчастих ємностей.

30

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що як випромінювач в ІЧ-сушарці використовується гнучкий плівковий резистивний електронагрівач випромінюючого типу, який встановлено додатково також на зовнішній поверхні внутрішнього повітряного трубопроводу, розміщеного в центрі робочого простору ІЧ-сушарки.

35

3. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що внутрішній повітряний трубопровід має розташовані всередині змійовикові теплообмінники, а нижня частина його з'єднана зі спіральним розсіювачем повітря, який розташований в нижній частині апарата.



Фіг.

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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