



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **86715**

(13) **U**

(51) МПК

F26B 17/10 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 08051**

(22) Дата подання заявки: **25.06.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.01.2014**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.01.2014, Бюл.№ 1**

(72) Винахідник(и):

**Іванова Ліна Олександрівна (UA),
Котлик Сергій Валентинович (UA)**

(73) Власник(и):

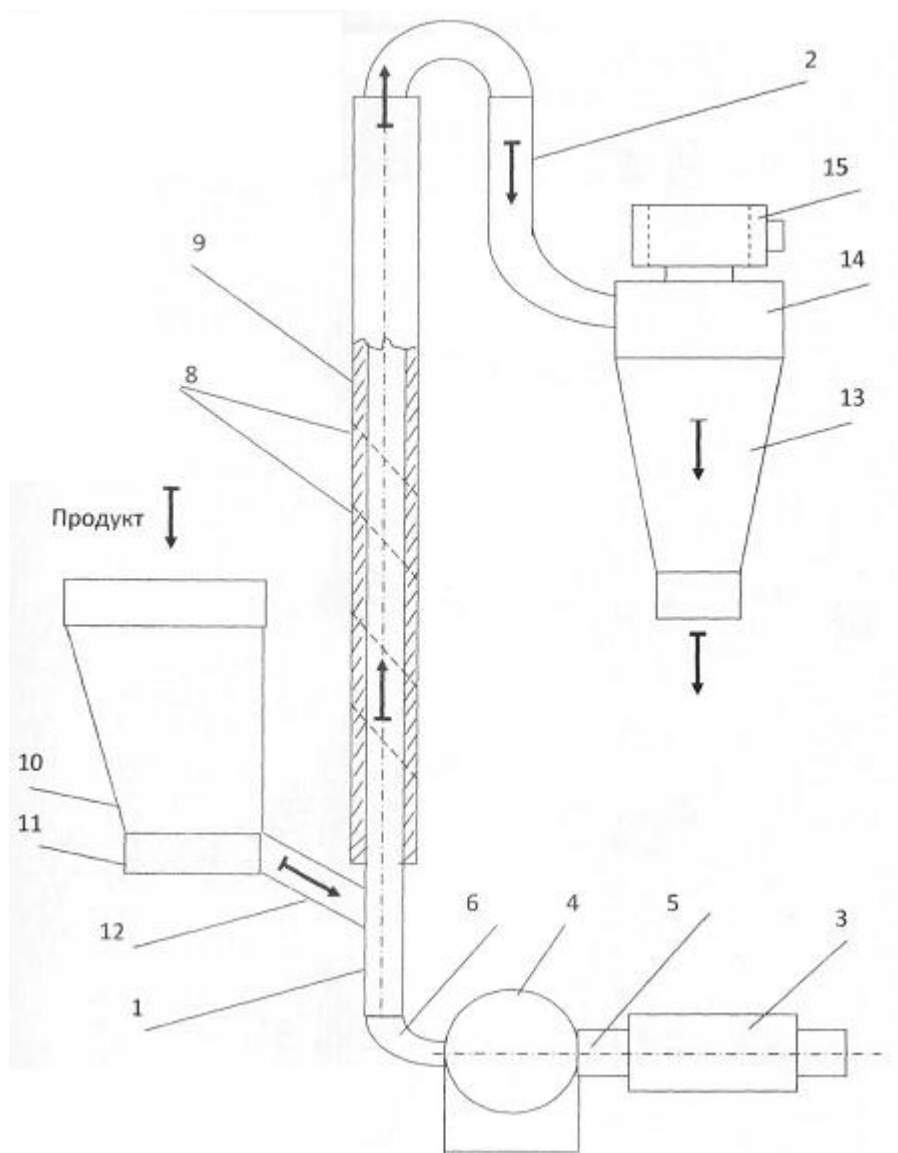
**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)**

(54) ПНЕВМАТИЧНА СУШАРКА

(57) Реферат:

Пневматична сушарка містить висхідну і низхідну гілки однакового діаметра, електрокалорифер, приєднаний через нагнітальний вентилятор до висхідної гілки, завантажувальний бункер з патрубком, сполученим з висхідною гілкою, вивантажувальний бункер з розміщеним під ним циклоном. Додатково містить нагрівальні елементи, розміщені на зовнішній бічній поверхні висхідної гілки під шаром теплоізоляційного матеріалу з можливістю регулювання температури.

UA 86715 U



Корисна модель належить до пристроїв для сушіння сипучих дисперсних продуктів рослинного походження (зерна, круп та ін.) і може бути використана в сільському господарстві і харчовій промисловості.

Відома пневматична сушарка, що містить газовий пальник, нагнітаючий вентилятор, завантажувальний бункер з патрубком, висхідну і спадну гілки однакового діаметра, пристрій для виділення продукту з потоку газу, що містить вентилятор, циклон і вивантажувальний бункер (див. К.Д. Валентека, Є. Ротітейна, Р. Сінаха. пер. з англ. - С-Пб: вид. Професія, 2004. - С. 197-200).

Вищевказана сушарка має наступні недоліки:

- використання газового пальника викликає перегрів продуктів в нижній частині висхідної гілки і недогрів продукту у верхній частині висхідної гілки, усередині якої відбувається процес сушіння;

- висхідна гілка в процесі роботи сушарки розігрівається висхідним потоком, що складається з суміші повітря і топкового газу, наприклад до температури вище 220 °С, при сушінні гранульованого пюре, враховуючи протяжність висхідної гілки від 6 до 24 м;

- великі енерговитрати на проведення процесу сушіння викликані тим, що з бічної поверхні висхідної гілки, виконаної у вигляді тонкостінної труби, відбувається витік теплової енергії в навколишнє середовище.

Відома пневматична сушарка (див. патент РФ № 2306507, МПК F26B 17/10, опубл. 20.09.2007р.), що містить завантажувальний бункер вологого матеріалу зі шнековим живильником, сушильну камеру, калорифер, вентилятор і систему очищення відпрацьованого повітря. На вході електрокалорифера встановлена камера змішування, а сушильна камера виконана у вигляді пневмотруби, на виході якої встановлена акустична установка для уловлювання пилу, поєднана з циклоном і рукавним фільтром, причому вентилятор встановлений на виході з фільтру, а пристрій для вивантаження з'єднаний з бункером циклону.

Однак ця конструкція дуже складна у виготовленні за наявності в ній додаткових вузлів - камери змішування і акустичної установки.

До того ж якість готового продукту дуже низька через його перегрів або недогрів при сушінні; підвищені енерговитрати, що зумовлені витоком тепла з поверхні сушильної камери, що виконана у вигляді труби.

Найбільш близькою за технічною суттю до корисної моделі, що заявляється, є пневматична сушарка, яка містить висхідну та низхідну гілки однакового діаметра, горизонтальну вихрову камеру, електрокалорифер, встановлений на висхідній гілці і циклонний пристрій для виділення матеріалу з потоку газу, встановлений на низхідній гілці та живильник, підключений до живлячого патрубка висхідної гілки (див. патент РФ № 2013728).

Дана конструкція пневматичної сушарки вибрана прототипом.

Прототип і корисна модель, що заявляється, мають наступні спільні ознаки:

- висхідна гілка;

- низхідна гілка;

- висхідна і низхідна гілки однакового діаметру;

- електрокалорифер приєднаний до висхідної гілки через нагнітальний вентилятор;

- завантажувальний бункер з патрубком сполучений з вихідною гілкою;

- вивантажувальний бункер з розміщенням під ним циклоном.

Однак конструкція пневматичної сушарки за прототипом, також як і попередні аналоги, має недоліки, зумовлені можливістю перегрівання продукту на вході усередину висхідної гілки, що виконує функцію сушильної камери, і недогріву продукту на виході з висхідної гілки, через нерівномірність нагріву продукту по висоті камери, внаслідок чого якість готового продукту суттєво знижується. Із зовнішньої бічної поверхні висхідної гілки відбувається витік теплової енергії в навколишнє середовище, що призводить до високих тепловитрат.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити удосконалену конструкцію пневматичної сушарки, в якій шляхом оснащення її нагрівальними елементами, розміщеними на зовнішній бічній поверхні висхідної гілки під шаром ізоляційного матеріалу з можливістю регулювання температури забезпечити підвищення якості готового продукту і скорочення втрат теплової енергії.

Поставлена задача вирішується тим, що містить висхідну і низхідну гілки однакового діаметра, електрокалорифер, приєднаний через нагнітальний вентилятор до висхідної гілки, завантажувальний бункер з патрубком, сполученим з висхідною гілкою, вивантажувальний бункер з розміщенням під ним циклоном, згідно з корисною моделлю, вона додатково містить нагрівальні елементи, розміщені на зовнішній бічній поверхні висхідної гілки під шаром теплоізоляційного матеріалу з можливістю регулювання температури.

Техніко-економічний результат від використання корисної моделі полягає в підвищенні якості готового продукту і зниженні теплових втрат при роботі пневматичної сушарки.

Для забезпечення вказаного результату сушіння необхідно диференційоване регулювання умов нагріву сушильної камери по її висоті з урахуванням охолодження агента сушіння по мірі його руху від входу до виходу з висхідної гілки пневматичної сушарки.

Це забезпечується установленням нагрівальних елементів на зовнішній бічній поверхні висхідної гілки з можливістю регулювання температури, внаслідок чого підвищується якість готового продукту за рахунок усунення його перегріву або недогріву в процесі роботи пневматичної сушарки.

Розміщення нагрівальних елементів під шаром теплоізоляційного матеріалу різко скорочує теплові втрати з зовнішньої бічної поверхні висхідної гілки за рахунок усунення прямого контакту зовнішньої бічної поверхні з навколишнім повітряним середовищем.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

На кресленні зображена пневматична сушарка містить висхідну гілку 1 і низхідну гілку 2 однакового діаметра, електрокалорифер 3, нагнітальний вентилятор 4, патрубок 5, що з'єднує електрокалорифер 3 з нагнітальним вентилятором 4, патрубок 6, що з'єднує нагнітальний вентилятор 4 з нижнім торцем висхідної гілки 1, нагрівальні елементи 8, розміщені на зовнішній бічній поверхні висхідної гілки 1 під шаром теплоізоляційного матеріалу 9 з можливістю регулювання температури, завантажувальний бункер 10, живильник 11, розміщений всередині завантажувального бункера 10, патрубок 12, з'єднаний з висхідною гілкою 1, вивантажувальний бункер 13, циклон 14 і вентилятор 15, послідовно розміщені над вивантажувальним бункером 13.

Висхідна 1 і низхідна 2 гілки виконані з тонкостінних металевих труб, теплоізоляційний матеріал має товщину 5мм і коефіцієнт теплопровідності (λ) - 0,84 Вт / (м · К), який в 54,8 разів менше, ніж у сталі (λ = 46 Вт / м · К).

Пневматична сушарка працює таким чином.

Вологий продукт, наприклад зерновий продукт з розміром частинок 1-2 мм, періодично засипають через завантажувальний бункер 10. Включають приєднані до стандартної електромережі нагрівальні елементи 8. Після розігріву нагрівальних елементів 8 і прогріву поверхні висхідної гілки 1, що контактує з нагрівальними елементами 8, наприклад до 200 °С, включають електрокалорифер 3 і нагнітальний вентилятор 4. Повітря, що надходить під напором нагнітального вентилятора 4, підігрівається електрокалорифером 3, наприклад до 140 °С при вході до висхідної гілки 1. Потім включають живильник 11, який починає безперервно і рівномірно подавати продукт до патрубку 12, з'єданого з висхідною гілкою 1. Після надходження до висхідної гілки 1 продукт підхоплюється нагрітим повітрям і зі швидкістю, наприклад, 10 м/с, піднімається вгору по висхідній гілці 1. В результаті знаходження продукту в розосередженому стані його частки контактують по всій зовнішній поверхні з тепловим агентом у вигляді нагрітого повітря. Теплові втрати попередньо нагрітого в електрокалорифері 3 повітря, що витрачаються на випаровування вологи, компенсуються:

- додатковим тепловим потоком, що утворюється від нагрітих до 200 °С металевих стінок висхідної гілки 1 під впливом нагрівальних елементів 8;

- зниженням теплових втрат із зовнішньої поверхні висхідної гілки 1 за рахунок фіксації на ній теплоізоляційного матеріалу 9 з коефіцієнтом теплопровідності в 54,8 разів меншим, ніж у металевої стінки висхідної гілки 1.

Температура нагріву металевої стінки висхідної гілки 1 контролюється датчиками і регулюється в заданому режимі процесором, або в ручному режимі за показниками приладів (на кресленні датчики, процесор та прилади не зазначені). Наявність теплоізолюючого шару 9 не тільки різко знижує теплові втрати за рахунок усунення прямого контакту металевої поверхні висхідної гілки 1 з навколишнім середовищем, але й формує тепловий потік від нагрівальних елементів 8 і внутрішньої металевої поверхні в напрямку повітряного потоку з розосередженими частинками продукту. Цим забезпечується висока випарна спроможність і швидкість сушіння, яка в залежності від виду продукту, напору повітря і нагрівання теплоносія становить від 10 до 100 KFW (м² · год.) при тривалості перебування продукту в пневматичній сушарці 2-15 сек. Після висушування продукт надходить по низхідній гілці 2 в циклон 14, що працює разом з вентилятором 15, який відводить відпрацьований теплоносій у вигляді повітря з парою води. Відпрацьований теплоносій утилізується в теплообміннику (на кресленні не показано). Висушений продукт в циклоні 14 втрачає швидкість і падає всередину вивантажувального бункера 13, звідки його періодично вивантажують для подальшого зберігання або переробки.

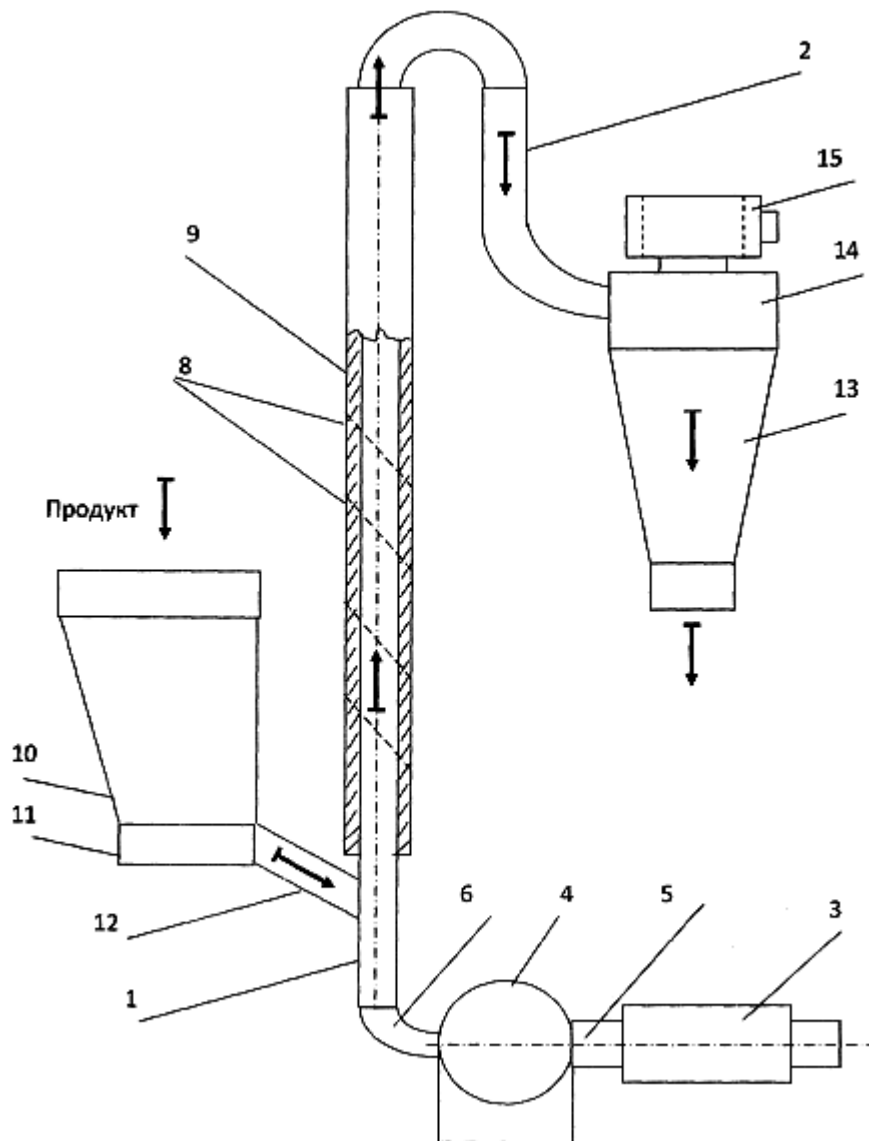
Теплоізоляційний матеріал 9 на висхідній гілці 1 може бути виконаний знімним, а низхідна гілка 2 відділена від висхідної гілки 1 теплоізоляційним матеріалом 9 і з'єднана з нею за

допомогою фланців. Це дозволить усунути нагрів низхідної гілки 2 від контакту з висхідною гілкою 1. До того ж низхідна гілка 2 призначена для охолодження висушеного продукту, наприклад, за допомогою обдування її зовнішньої поверхні утилізованим (охолодженим) відпрацьованим вологим повітрям від вентилятора 15.

5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10 Пневматична сушарка, що містить висхідну і низхідну гілки однакового діаметра, електрокалорифер, приєднаний через нагнітальний вентилятор до висхідної гілки, завантажувальний бункер з патрубком, сполученим з висхідною гілкою, вивантажувальний бункер з розміщеним під ним циклоном, яка **відрізняється** тим, що додатково містить нагрівальні елементи, розміщені на зовнішній бічній поверхні висхідної гілки під шаром теплоізоляційного матеріалу з можливістю регулювання температури.



Комп'ютерна верстка М. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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