



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **74070** (13) **U**
(51) МПК

F26B 3/02 (2006.01)

F26B 17/12 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

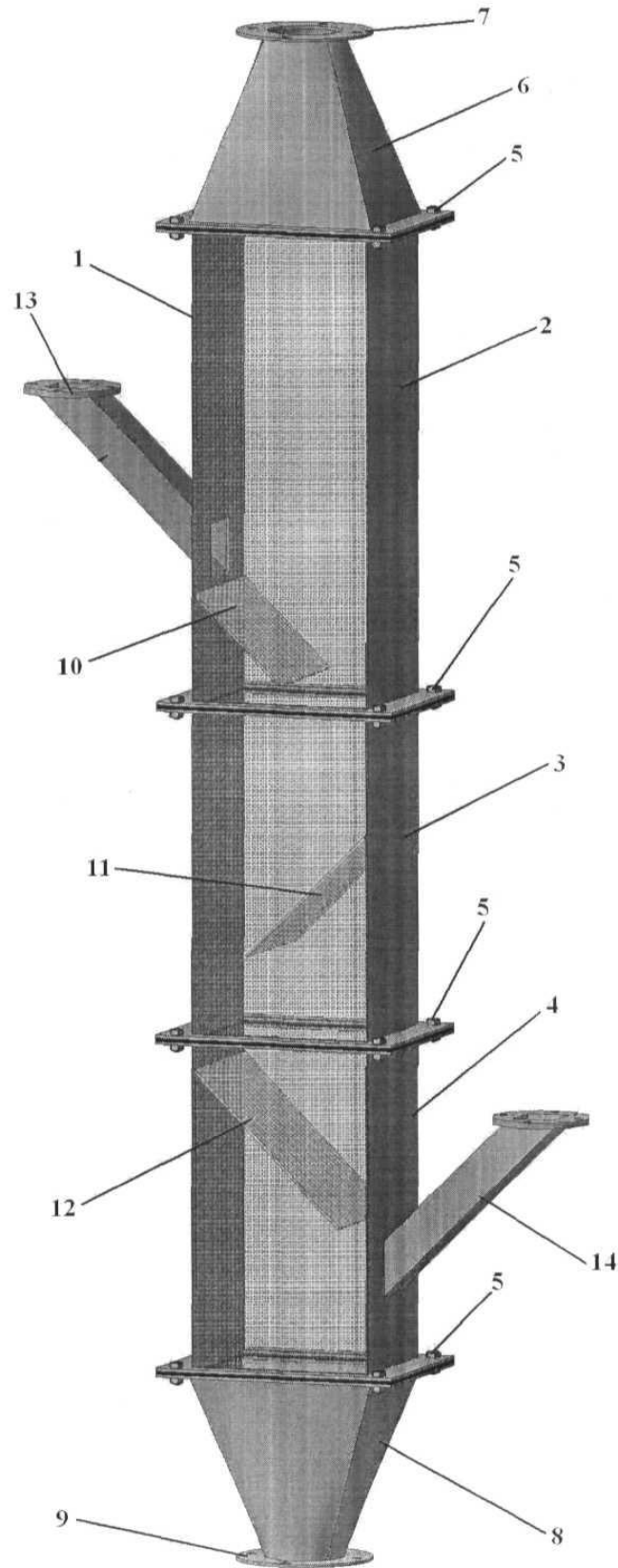
<p>(21) Номер заявки: u 2012 05954</p> <p>(22) Дата подання заявки: 16.05.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.10.2012</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2012, Бюл.№ 19</p>	<p>(72) Винахідник(и): Артюхова Надія Олександрівна (UA), Юхименко Микола Петрович (UA), Артюхов Артем Євгенович (UA), Шандиба Олександр Борисович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)</p>
--	--

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ СУШІННЯ ДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ

(57) Реферат:

Пристрій для сушіння дисперсних матеріалів містить вертикальний корпус з розташованими по висоті похилими контактними полицями, патрубки для введення матеріалу та відводу висушеного матеріалу, патрубки введення та відводу сушильного агента.

UA 74070 U



Корисна модель належить до пристроїв для сушіння дисперсних матеріалів та може бути застосована в хімічній, харчовій та сільськогосподарській галузях промисловості.

Відомий пристрій для сушіння дисперсних матеріалів, що містить камеру зваженого шару, горизонтальну газорозподільну решітку, підвідний та відвідний повітропровід [А.С. СРСР № 1278553, F26B 3/08, 23.12.86, бюл. № 47].

Недоліками цього пристрою є нерівномірність часу контакту дисперсного матеріалу в камері зваженого шару з сушильним агентом, а також нерівномірний прогрів дисперсного матеріалу внаслідок його високого шару у пристрої; крім того, в пристрої неможливий довготривалий контакт між дисперсним матеріалом та сушильним агентом внаслідок скороченої відстані переміщення дисперсного матеріалу від завантажувального до розвантажувального патрубку, максимум якої відповідає найбільшому горизонтальному розміру пристрою - його діаметру. За цей час дисперсний матеріал, який має різну температуру за висотою зваженого шару, не встигає достатньою мірою висушитись внаслідок зменшення температури верхніх шарів та короткого часу перебування в камері зваженого шару. Таким чином, процес довготривалого сушіння дисперсних матеріалів стає неможливим.

Як найближчий аналог вибраний пристрій для сушіння дисперсних матеріалів, який містить патрубок для завантаження матеріалу, корпус попереднього підсушування з похилими контактними полицями, кут нахилу яких можна змінювати, патрубок для видалення відпрацьованого теплового агента та пальник [Патент України № 82104, F26B 3/02, F26B 17/12, 11.03.2008].

Недоліками цього пристрою є конструкція полиць, яка фактично не дозволяє змінювати час перебування шару дисперсного матеріалу на кожному зі ступенів сушіння. Крім того, по висоті пристрою площа вільного проходу сушильного агента фактично не змінюється, адже зміна кута нахилу похилих контактних полиць можлива в обмеженому діапазоні - при встановленні мінімального кута нахилу похилих контактних полиць до горизонтальної площини перекривається вільний прохід сушильного агента по висоті пристрою, при встановленні максимального кута нахилу похилих контактних полиць до горизонтальної площини різко зменшується час перебування дисперсного матеріалу на полиці. Встановлення похилих контактних полиць відносно одна одної під різним кутом до горизонту сприяє зменшенню рівномірності розподілу складових швидкостей сушильного агента по перерізу і висоті об'єму пристрою, а також створення застійних зон та зон інтенсивного вихроутворення. Порушення гідродинаміки руху газового потоку і потоку дисперсного матеріалу призводить до зменшення інтенсивності процесу сушіння. Водночас, швидке просипання матеріалу з нижніх похилих контактних полиць значно зменшує ефективність контакту потоків. Таким чином, в пристрої не забезпечується довготривалий контакт сушильного агента з дисперсним матеріалом, порушується рівномірність контакту сушильного агента з дисперсним матеріалом, що негативно впливає на якість готового продукту.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення пристрою для сушіння дисперсних матеріалів шляхом збільшення рівномірності контакту сушильного агента з потоком дисперсного матеріалу та створення покращеної гідродинаміки руху потоків з метою збільшення часу контакту дисперсного матеріалу з сушильним агентом.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для сушіння дисперсних матеріалів, що містить вертикальний корпус з розташованими по висоті похилими контактними полицями, патрубку для введення матеріалу та відводу висушеного матеріалу, патрубку введення та відводу сушильного агента, згідно з корисною моделлю, похилі контактні полиці нерухомо закріплені під кутом, величина якого на 10-15° перевищує величину кута природного відкосу матеріалу та розташовані з зазором у горизонтальній площині між стінкою корпусу та їх вільним кінцем, причому зазор виконаний з подальшим зменшенням величини по висоті установаження похилих контактних полиць з верхньої полиці до нижньої.

Величина зазору між стінкою корпусу і вільним кінцем похилої контактної полиці щонайменше верхньої дорівнює 0,5 ширини корпусу, середньої - 0,3 ширини корпусу, нижньої - 0,15 ширини корпусу.

Закріплення похилих контактних полиць нерухомо під кутом нахилу, величина якого на 10-15° перевищує величину кута природного відкосу матеріалу сприяє рівномірному переміщенню дисперсного матеріалу по довжині полиці, відсутності застоювання і перегрівання дисперсного матеріалу, відсутності швидкого пересипання матеріалу без забезпечення необхідного часу контакту між фазами; в цьому разі утворюється така гідродинамічна ситуація, при якій відбувається рівномірне видалення вологи без руйнування структури матеріалу.

Закріплення похилих контактних полиць нерухомо під кутом нахилу, величина якого менша ніж на 10° від кута природного відкосу матеріалу призводить до затримки дисперсного

матеріалу на похилій контактній полиці, перегріванню дисперсного матеріалу, руйнуванню його структури внаслідок довготривалого контакту з сушильним агентом. Закріплення похилих контактних полиць нерухомо під кутом нахилу, величина якого більша, ніж на 15° від кута природного відкосу матеріалу призводить до швидкого пересипання матеріалу з похилої контактної полиці, відсутності стабільного зваженого шару на похилій контактній полиці, різкого зменшення часу контакту дисперсного матеріалу з сушильним агентом.

Встановлення в об'ємі пристрою похилих контактних полиць при дотриманні визначеного зазору сприяє підвищенню ефективності сушіння в період видалення вологи з поверхневого шару дисперсного матеріалу та з глибини матеріалу після його прогріву.

На верхній похилій контактній полиці при контакті дисперсного матеріалу з сушильним агентом (прогрівання), де величина зазору має максимальне значення, довжина полиці є мінімальною, що забезпечує мінімально необхідний час контакту фаз та повне прогрівання без перегрівання дисперсного матеріалу, що може негативно впливати на процес при сушінні термолабільних матеріалів. В цей же час на ній відбувається видалення дрібної фракції, тобто верхня похила контактна полиця виконує роль сепаратора, що позитивно впливає на формування зваженого шару на наступних полицях контакту завдяки вирівнюванню значення порізності. На середній похилій контактній полиці, де величина зазору є меншою, при контакті дисперсного матеріалу з сушильним агентом (видалення вологи з поверхневого шару) час перебування дисперсного матеріалу та контакту з сушильним агентом збільшується внаслідок збільшення довжини контактної полиці, що сприяє інтенсивному видаленню незв'язаної вологи; при цьому час перебування дисперсного матеріалу на полиці відповідає необхідному значенню часу сушіння в цьому періоді (період постійної швидкості сушіння). На нижній похилій контактній полиці при контакті дисперсного матеріалу з сушильним агентом (видалення вологи з глибини матеріалу), де величина зазору має мінімальне значення, довжина полиці є максимальною, що забезпечує ефективне видалення зв'язаної вологи з глибини матеріалу та максимально необхідний час контакту фаз в цьому періоді (період спадання швидкості сушіння).

Якщо зазор у горизонтальній площині між стінкою корпусу та вільним кінцем похилих контактних полиць буде більшим ніж 0,5 ширини корпусу, то буде відбуватися короткочасний контакт дисперсного матеріалу та сушильного агента без прогрівання дисперсного матеріалу до необхідної температури і одночасне видалення дрібної фракції, що буде негативно впливати на якість висушеного дисперсного матеріалу. Якщо зазор у горизонтальній площині між стінкою корпусу та вільним кінцем похилих контактних полиць буде меншим ніж 0,15 ширини корпусу, то буде відбуватись перегрів матеріалу, його розтріскування та руйнування внаслідок довготривалого контакту з сушильним агентом, що буде негативно впливати на якість висушеного дисперсного матеріалу.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показана схема пристрою для сушіння дисперсного матеріалу.

Пристрій складається з корпусу 1 прямокутної форми, що містить окремі царги 2,3,4 - верхню, середню і нижню відповідно, які з'єднані між собою за допомогою кріпильних елементів 5. До верхньої царги 2 за допомогою кріпильних елементів 5 приєднана конічна царга 6, яка обладнана патрубком 7 відводу сушильного агента. До нижньої царги 4 за допомогою кріпильних елементів 5 приєднана конічна царга 8, яка обладнана патрубком 9 відводу висушеного матеріалу. В середині корпусу 1 нерухомо закріплені щонайменше три похилі контактні полиці 10, 11, 12, верхня, середня і нижня відповідно з однаковим кутом нахилу, який на $10-15^\circ$ перевищує величину кута природного відкосу матеріалу. Верхня похила контактна полиця 10 встановлена у верхній царзі 2 з зазором в горизонтальній площині між вільним кінцем полиці та стінкою корпусу 1, який дорівнює 0,5 ширини корпусу 1. Середня похила контактна полиця 11 встановлена у середній царзі 3 з зазором в горизонтальній площині між вільним кінцем полиці та стінкою корпусу 1, який дорівнює 0,3 ширини корпусу 1. Нижня похила контактна полиця 12 встановлена у нижній царзі 4 з зазором в горизонтальній площині між вільним кінцем полиці та стінкою корпусу 1, який дорівнює 0,15 ширини корпусу 1. Пристрій також облаштований прямокутним патрубком 13 для введення матеріалу, який буде висушуватись, і прямокутним патрубком 14 для введення сушильного агента.

Пристрій для сушіння дисперсного матеріалу працює наступним чином.

В нижню царгу 4 через прямокутний патрубок 14 до корпусу 1 пристрою підводиться сушильний агент, який завдяки розташуванню прямокутного патрубка 14 спочатку рівномірно розподіляється по перерізу корпусу 1, а потім піднімається вгору.

У міру руху сушильного агента вгору по корпусу 1 він послідовно проходить по перерізам нижньої царги 4, середньої царги 3 і верхньої царги 2, конічної царги 6 і відводиться з пристрою через патрубок 7.

Одночасно з введенням сушильного агента до корпусу 1 пристрою через прямокутний патрубок 13 у верхній царзі 2 на верхню похилу контактну полицю 10 вводиться дисперсний матеріал, який необхідно піддати сушінню. На верхній похилій контактній полиці 10 під час протитечійної взаємодії з потоком сушильного агента відбувається прогрівання дисперсного матеріалу та видалення дрібної фракції з метою вирівнювання значення порізності завислого шару. Довжина верхньої похилої контактної полиці 10 забезпечує такий час перебування дисперсного матеріалу, який сприяє повному прогріванню матеріалу, сепарації дрібних дисперсних частинок та початку видалення незв'язаної вологи з поверхневого шару дисперсного матеріалу в періоді постійної швидкості сушіння. Дисперсний матеріал під час сушіння потоком сушильного агента поступово рухається по верхній похилій контактній полиці 10, відводиться через вільний її кінець та надходить до середньої похилої контактної полиці 11 у середній царзі 3. У міру переміщення дисперсного матеріалу середній похилій контактній полиці 11 відбувається подальше інтенсивне видалення незв'язаної вологи з поверхневого шару дисперсного матеріалу в періоді постійної швидкості сушіння в результаті протитечійної взаємодії з потоком сушильного агента. Дисперсний матеріал під час сушіння потоком сушильного агента поступово рухається по середній похилій контактній полиці 11, відводиться через вільний її кінець та надходить до нижньої похилої контактної полиці 12 у нижній царзі 4. У міру переміщення дисперсного матеріалу по нижній похилій контактній полиці в результаті протитечійної взаємодії з потоком сушильного агента відбувається видалення зв'язаної вологи з глибини матеріалу в періоді спадання швидкості сушіння. Дисперсний матеріал під час сушіння потоком сушильного агента поступово рухається по нижній похилій контактній полиці 12, відводиться через вільний її кінець та надходить до патрубку 9 відводу висушеного матеріалу, який розташовано в конічній царзі 8.

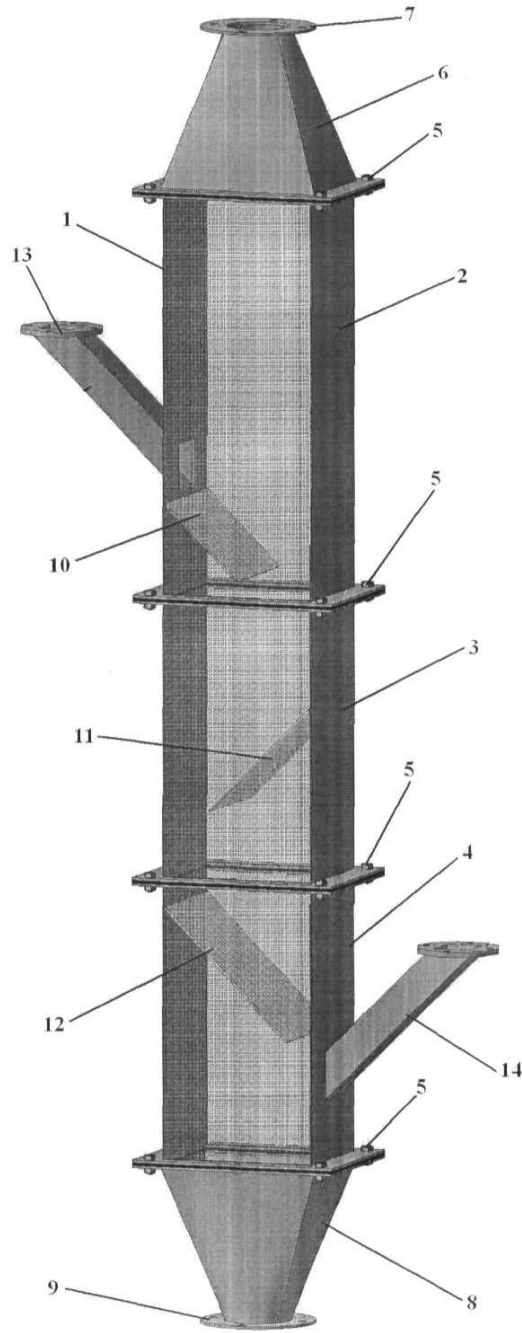
Таким чином, розроблена конструкція пристрою для сушіння дисперсного матеріалу у порівнянні з існуючими дозволяє виявити такі переваги:

- поступеневе регулювання величини рушійної сили процесу тепломасообміну;
- можливість одночасного проведення процесу сушіння і класифікації матеріалу в одному апараті;
- можливість управління часом перебування дисперсної фази в об'ємі апарату на кожній з похилих полиць.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Пристрій для сушіння дисперсних матеріалів, що містить вертикальний корпус з розташованими по висоті похилими контактними полицями, патрубки для введення матеріалу та відводу висушеного матеріалу, патрубки введення та відводу сушильного агента, який **відрізняється** тим, що похилі контактні полиці нерухомо закріплені під кутом, величина якого на 10-15° перевищує величину кута природного відкосу матеріалу та розташовані з зазором у горизонтальній площині між стінкою корпусу та їх вільним кінцем, причому зазор виконаний з подальшим зменшенням величини по висоті установлення похилих контактних полиць з верхньої полиці до нижньої.

2. Пристрій для сушіння дисперсних матеріалів за п. 1, який **відрізняється** тим, що величина зазору між стінкою корпусу і вільним кінцем похилої контактної полиці щонайменше верхньої дорівнює 0,5 ширини корпусу, середньої - 0,3 ширини корпусу, нижньої - 0,15 ширини корпусу.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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