



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **75600** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**B02C 21/00**  
**F26B 3/02** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

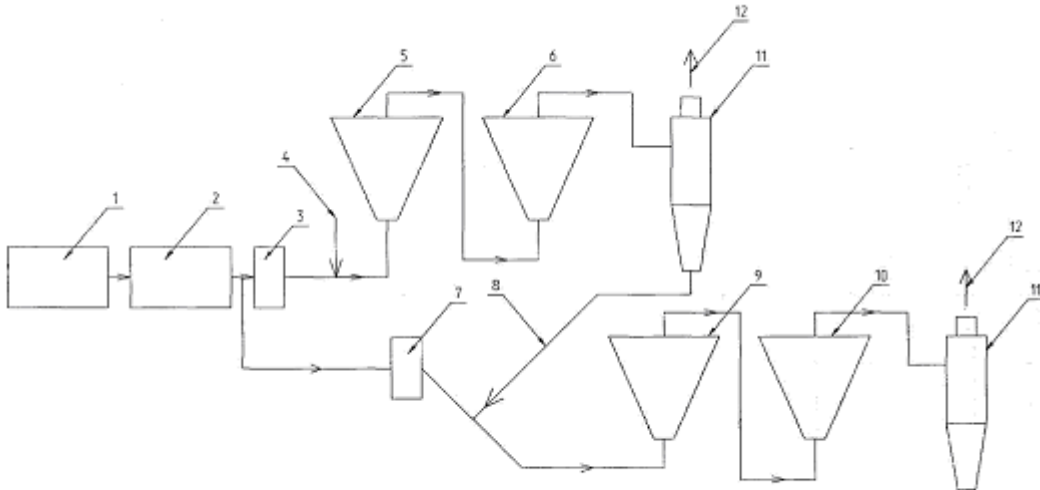
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2012 05455</b>	(72) Винахідник(и): <b>Білей Петро Васильович (UA), Павлюст Володимир Миколайович (UA), Приставський Богдан Ігорович (UA), Білей Петро Петрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>03.05.2012</b>	(73) Власник(и): <b>ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ", вул. Ген. Чупринки, 103, м. Львів, 79057 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.12.2012</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.12.2012, Бюл.№ 23</b>	

## (54) УСТАНОВКА ДЛЯ СУШІННЯ ПОДРІБНЕНОЇ ДЕРЕВИНИ

### (57) Реферат:

Установка для сушіння подрібненої деревини складається з автономного джерела теплової енергії, іскрогасника, системи подачі матеріалу, аерофонтанних конусних сушарок, циклона, вентиляторів. Процес сушіння розділено на два періоди: виділення вільної та зв'язаної вологи.



UA 75600 U



Корисна модель належить до деревообробної промисловості і може бути використана для конвективного сушіння подрібненої деревини, що використовується для виготовлення деревиностружкових плит, пелетів, та паливних брикетів.

5 Технологія виробництва плит, пелетів та паливних брикетів вимагає [1, 2], щоб подрібнена деревина мала низьку вологість 2...6 %, залежно від виду матеріалу і фракції. Початкова вологість сировини для виготовлення подрібненої деревини може мати значення 80...120 %. Таким чином, сушіння подрібненої деревини є обов'язковим технологічним процесом, на який витрачається значна кількість теплової енергії.

10 Залежно від способу передачі тепла до матеріалу та його переміщення в сушарці, установки для сушіння подрібненої деревини поділяються на чотири класи:

- конвективні сушарки з механічним переміщенням матеріалу (конвеєрні сушарки);
- конвективні сушарки з пневмомеханічним переміщенням матеріалу (барабанні сушарки);
- конвективні сушарки з пневматичним переміщенням матеріалу (аерофонтанні сушарки);
- конвективні сушарки з конвективним переміщенням матеріалу.

15 В конвективних сушарках з механічним переміщенням матеріалу застосовують стрічковий конвеєр. В даних сушарках нагрітий агент сушіння (як правило, повітря) засмокується через канали вентилятором і через боковий канал подається у верхню частину сушарки де знаходиться калорифер. Такі сушарки використовуються для сушіння сірникової соломки. Сушіння подрібненої деревини для виробництва деревинностружкових плит, пелет і брикетів є недоцільним.

20 Конвективні сушарки з пневмомеханічним переміщенням матеріалу, як правило, працюють з використанням агента сушіння - топкових газів. Конструктивно їх оформлюють як нерухомі або рухомі (обертний рух барабана). В деревообробній промисловості використовують три види барабанів: рухомий одноходовий, рухомий триходовий, та нерухомий з сопловим дуттям. Найчастіше використовують одноходовий рухомий барабан (сушарки "Прогрес"), як найбільш простий за виконанням та достатній за продуктивністю. Але недоліками цих сушарок є те, що здійснюється додаткове подрібнення стружки з утворенням пилу, який налипає на лопатках і часто загоряється при попаданні іскор. В цих сушарках теплообмін між матеріалом і агентом сушіння відбувається, в основному, за рахунок конвекції (до 75 %). Залишки тепла передається за рахунок контакту подрібненої деревини з тепловим випромінюванням від нагрітих поверхонь.

25 Конвективні сушарки з пневматичним переміщенням матеріалу приймають за принципом сушіння подрібненої деревини у зваженому стані, при якому забезпечується інтенсивний теплообмін матеріалу з середовищем. Агентом сушіння в пневматичних сушарках є топкові газы. Використовують два типи сушарок: труба сушарка, аерофонтанна сушарка. Найчастіше використовують аерофонтанні сушарки, що мають лійкоподібні розширення з низу догори. У зв'язку з розширенням діаметра конуса швидкість злету подрібненої деревини зменшується і вона опускається донизу, де попадає на зустрічний струмінь нагрітого агента сушіння. І так відбувається сушіння до тих пір, поки гравітаційні сили не перевершують силою дуття агента сушіння і подрібнена деревина подається в наступну лійкоподібну конструкцію, де проходить подальший етап сушіння. В даних сушарках відбувається самовільна диференціація подрібненої деревини за величиною фракції більш дрібна фракція скоріше висушується і скоріше переміщається до наступного конуса а потім і до циклона. Такі сушарки добре працюють при однорідній фракції подрібненої деревини. Недолік цих сушарок є те, що в різний період процесу сушіння не регулюються параметри сушильного середовища. В різні періоди процесу сушіння, залежно від розміру фракції та початкової вологості матеріалу, потрібно витратити різну кількість теплової енергії, що в цих сушарках реалізувати неможливо.

30 Сушіння подрібненої деревини має такі особливості. Процес сушіння можна чітко розділити на два періоди, коли виділяється вільна волога (до середньої вологості 30 %) та - коли випаровується зв'язана волога. Подрібнена деревина характеризується розвинутою поверхнею випаровування вологи і тому в початковий період можна давати високу температуру сушильного середовища до  $t_c = 300...500$  °C, що не завдає шкоди матеріалу (його температура досягає тільки точки кипіння води, тобто 100 °C). Потім температуру агента сушіння слід різко знизити, до 180 °C, бо поріг займання подрібненої деревини знаходиться в межах 200...250 °C. Тому, процес сушіння подрібненої деревини слід розділяти на дві частини: коли випаровується вільна волога (від початкової вологи деревини до  $W=30$  %) та коли випаровується зв'язана волога (від 30 % до кінцевої вологи  $W=2...6$  %).

35 Такий спосіб сушіння можна реалізувати на сушильній установці, принципова схема якої зображена на кресленні. Від автономного джерела теплової енергії (1) або спалювача деревних відходів топкові газы подаються в іскрогасник (2), де газы очищаються від іскор і диму та змішуються із свіжим повітрям, щоб довести температуру їх до режимного значення. Певна

кількість теплових газів вентилятором (3) відсмоктується і подається разом з матеріалом (4), що засипається в канал, а звідти - в конусні сушарки (5), (6). Робота конусних сушарок (5), (6) зорієнтована на виділення вільної вологи з матеріалу. Підсушена подрібнена деревина попадає в циклон (11), де відділяється від відпрацьованої суміші топкових газів та під власною масою осипається і йде на другий цикл (8) сушіння - видалення зв'язаної вологи, що відбувається в конусних сушарках (9), (10). Агент сушіння потрібних режимних параметрів та кількості подається до сушарки (9), (10) вентилятором (7). З останнього конуса подрібнена деревина із топковими газами подається в циклон (11), де йде відділення топкових газів (12) від висушеної деревини, готової для виробництва деревинностружкових плит, пелетів або паливних брикетів.

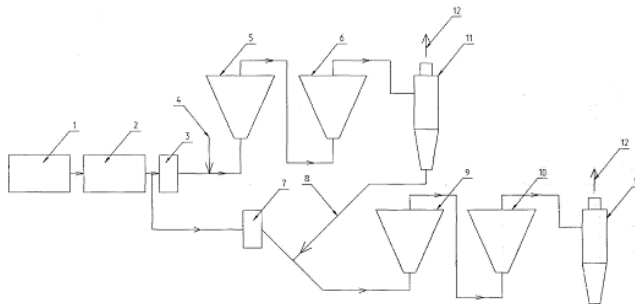
Таким чином на запропонованій установці для сушіння подрібненої деревини здійснюється двоетапне сушіння з регулюванням режимних параметрів сушильного агента, що забезпечить інтенсивне сушіння подрібненої деревини без значних витрат теплової енергії, яка утворюється від спалювання кускових відходів деревообробних підприємств. Таким чином, корисна модель має високу економічну ефективність за витратами теплової енергії та регулюванням процесу сушіння подрібненої деревини.

Джерела інформації:

1. Білей П. В., Павлюк В. М., Сушіння та захист деревини. Підручник -Львів.:Кольорове небо, 2008.-312с
2. Стерлін Д.М. Сушка в производстве фанеры и древесностружечных плит. -М. Лесн.пром-сть, 1977-3 82с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Установка для сушіння подрібненої деревини, що складається з автономного джерела теплової енергії, іскрогасника та системи подачі матеріалу і аерофонтанних конусних сушарок, яка **відрізняється** тим, що для ефективного проведення процесу сушіння розділено на два періоди: виділення вільної та зв'язаної вологи, де кількість агента сушіння - топкових газів та їх тепловий потенціал регулюється продуктивністю вентиляторів, а тривалість сушіння в різних періодах - спеціальною конструкцією конусів, на виході із установки встановлено циклон, який відділяє подрібнену деревину від пароповітряної суміші з топковими газами.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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