



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107688** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**G01N 25/00**  
**G01N 25/18** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

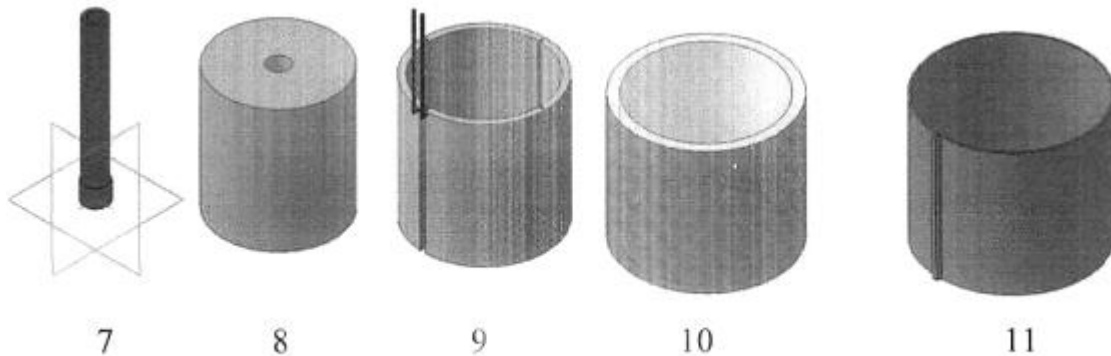
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2015 10415</b>	(72) Винахідник(и): <b>Миронов Антон Миколайович (UA), Ведь Валерій Євгенович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>26.10.2015</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", НТУ "ХПІ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків-2, 61002 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>24.06.2016</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>24.06.2016, Бюл.№ 12</b>	

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ДЕРЕВИНИ

### (57) Реферат:

Пристрій для ідентифікації коефіцієнта теплопровідності деревини, який складається з теплоізольованої теплової камери зі зразком, нагрівачем та охолоджувачем та вимірювальних елементів, причому електричний нагрівач виконано розбірним у вигляді окремих секцій, вимірювальний елемент виконано у вигляді комплекту термопар, які утворюють сітку для зняття значень анізотропії температурного поля і розташовані в тілі зразка разом з порожнистим мідним радіатором.



Фіг. 2

UA 107688 U



Пристрій належить до галузі вуглевипалювання і може бути використаним для визначення коефіцієнта теплопровідності будь-якої породи хвойної чи листвяної деревини.

Існуючий пристрій (авторське свідоцтво СРСР № 989419 Устройство для измерения теплопроводности твёрдых материалов, G01N 25/18, Бюл. № 2, 1983) включає нагрівач зразка, вимірювач електричної потужності та еталон, на якому розміщені нагрівач та тепломір.

Відомий пристрій для визначення коефіцієнтів теплопровідності матеріалів (авторське свідоцтво СРСР № 813222 Устройство для определения коэффициентов теплопроводности и тепловой активности строительных полимерных материалов, G01N 25/18, Бюл. № 10, 1981), який складається з теплоізолюваного корпусу з вкладишами, всередині котрих розміщені теплопроводи, що забезпечують проходження теплового потоку крізь зразки, радіатора, холодильника, нагрівача та вимірювальних елементів.

Зазначений пристрій потребує застосування термоелектричної батареї, яка складається з модулів, окремо розташованих теплових панелей нагрівача і охолоджувача, а також паяльних робіт для з'єднання конструктивних елементів. До недоліків відомих пристроїв слід віднести необхідність застосування еталонів теплопровідності та те, що пристрої не передбачають вимірювання коефіцієнта теплопровідності твердих тіл з анізотропними властивостями. Важливою характеристикою коефіцієнта теплопровідності деревини є напрям, у якому поширюється тепло (вздовж або впоперек волокнини, відцентрово або з периферії).

Задача корисної моделі конструювання пристрою для вимірювання коефіцієнта теплопровідності деревини з урахуванням анізотропних властивостей матеріалу в широкому діапазоні температур.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому пристрої для визначення коефіцієнтів теплопровідності матеріалів, який складається з теплоізолюваного корпусу з вкладишами, радіатора, холодильника, нагрівача та вимірювальних елементів, електричний нагрівач виконано розбірним у вигляді окремих секцій, вимірювальний елемент виконано у вигляді комплекту термодар, які утворюють сітку для зняття значень анізотропії температурного поля і розташовані в тілі зразка разом з порожнистим мідним радіатором.

Функціонування пристрою реалізується шляхом встановлення розбірного нагрівача, що притискається безпосередньо до циліндричного зразка ззовні та утворює в ньому температурне поле, яке проходить крізь тіло зразка, у фіксованих точках якого розташовані термодари; водночас задля ефективного тепловідводу у центрі циліндра вздовж вертикальної осі мається отвір, де розташований радіатор з мідної трубки, який передає тепло від зразка до холодоагенту, як такий виступає вода.

Різниця температур холодоагенту на вході та виході з установки буде слугувати якісним показником теплопровідної властивості зразка, схема розташування термодар дозволить зафіксувати проміжні значення теплопровідності, а висока теплопровідність міді дозволить швидко передавати значення поточної температури від деревини до води.

На Фіг. 1 представлена схема установки для ідентифікації коефіцієнта теплопровідності деревини, де: вихідна ємність з водою 1 поєднується з тепловою камерою 2, до якої підведена ємність для збору води 3 та комплект термодар 6, під'єднаний до перетворювача інформації від термодар 5 та персонального комп'ютера 4. На Фіг. 2 зображені компоненти теплової камери установки для ідентифікації коефіцієнта теплопровідності деревини, де мідна трубка 7, розташована у зразку 8, до якого притискається складаний нагрівач 9, огорнутий шаром ізоляції 10 та поміщений до корпусу 11.

Установка для ідентифікації коефіцієнта теплопровідності деревини складається з теплової камери 2, двох ємностей 1 та 3, силіконових з'єднувальних трубок, комплекту з дев'яти термодар 6, пристрою обробки інформації від термодар 5 та персонального комп'ютера 4. Теплова камера 2, у свою чергу, складається з наступних елементів: мідної трубки 7, яка розміщена безпосередньо у зразку 8, що має вигляд дерев'яного циліндра, складаного нагрівача 9, подвійного шару теплової ізоляції з двох прошарків ізоляторів 10 та корпусу 11 (задля спрощення уявлення верхня та нижня кришки корпусу не зображені). Ізоляція 10 теплової камери 2 складається з двох прошарків мінеральної вати, розділених теплоізоляційною фольгою та додатковим прошарком фольги, до якого безпосередньо прилягає внутрішній бік корпусу установки. Кришки теплової камери 2 ізолювані таким саме чином та мають отвори з обох кінців камери та ходи для закладення термодар вглиб зразка. Термодари заводяться до зразка деревини таким чином, щоб група з перших трьох утворювала пряму лінію вздовж волокнини, а друга група була перпендикулярною до першою та пролягала на лінії впоперек волокон. Окрім термодар, розташованих у зразку, у тепловій камері також знаходиться контрольна термодара, яка вимірює температуру у прошарку ізоляції. Розміщені окремо термодари визначають температуру на вході води до теплової камери та виході з неї.

Всі означені термопари комплектом 6 під'єднанні до перетворювача сигналу 5, який передає інформацію на персональний комп'ютер 4.

5 Пристрій для ідентифікації коефіцієнта теплопровідності деревини працює наступним чином. Складаний нагрівач 9 спрямовує тепловий потік крізь тіло дерев'яного зразка 8 до мідної трубки-радіатора 7 з рухомим холодоагентом - водою. З вихідної ємності 1 через силіконову трубку вода надходить до внутрішнього простору мідної трубки 7, проходить крізь неї, нагріваючись за рахунок тепла середньої частини зразка 8, та вже відпрацьована вода збирається у збірній ємності 3. Витрата води регулюється шляхом застосування запірних вентилів. Варіюючи величиною теплового навантаження на складаний нагрівач 9, є можливість 10 змінювати температуру всередині зразка, який досліджується. Комплект термопар 6, розташованих на різних ділянках установки та у тепловій камері 2, передає інформацію елементам реєструючого обладнання протягом всього акту вимірювання коефіцієнта теплопровідності зразка деревини. Реєструюче обладнання у складі перетворювача сигналу 5 та персонального комп'ютера 4 фіксує зміни під час роботи установки через однакові проміжки 15 час. Ці дані співставляються з величиною потужності нагрівача для кожного температурного інтервалу. Дані термометрування зводяться до табличного та графічного вигляду та потребують подальшої обробки із застосуванням методів математичного моделювання.

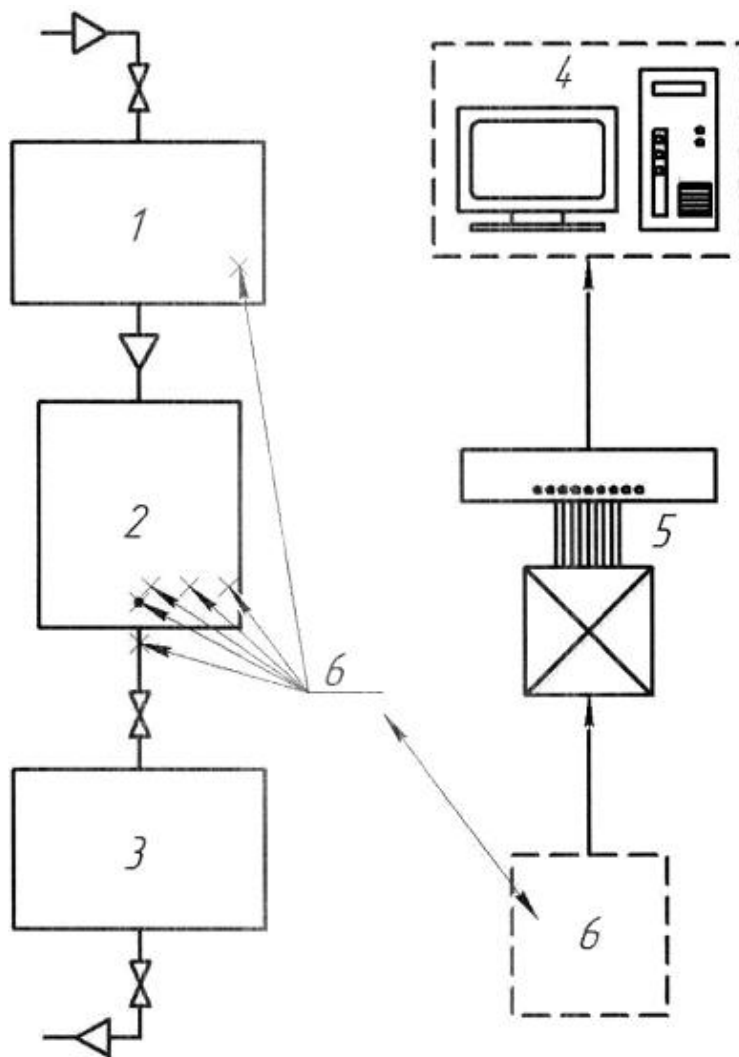
Пристрій для ідентифікації коефіцієнта теплопровідності деревини дає змогу отримувати визначати величину коефіцієнта теплопровідності будь-якої породи деревини з урахуванням 20 анізотропних властивостей матеріалу без застосування еталонного матеріалу для порівняння.

Джерела інформації:

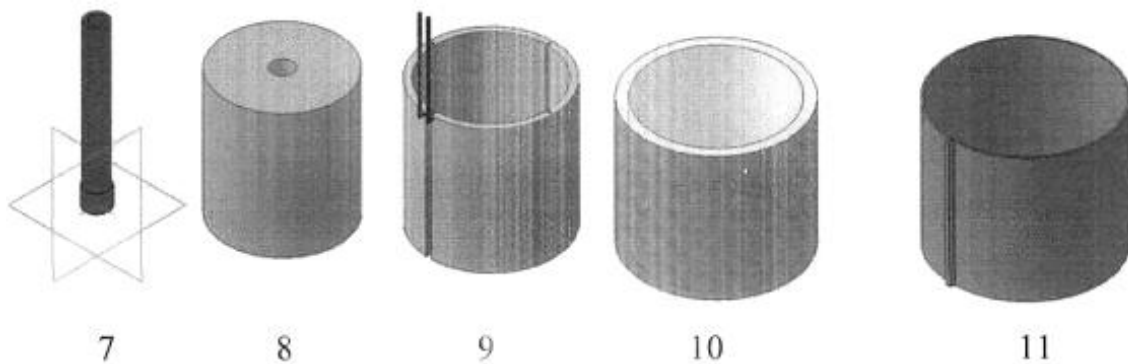
1. Авторське свідоцтво СРСР № 989419, кл. G01N 25/18, Бюл. № 2, 1983.
2. Авторське свідоцтво СРСР № 813222, кл. G01N 25/18, Бюл. № 10, 1981.
3. Теплопередача / [В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел] - М. - Л.: Издательство 25 "Энергия", 1965. - 424 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 Пристрій для ідентифікації коефіцієнта теплопровідності деревини, який складається з теплоізольованої теплової камери зі зразком, нагрівачем та охолоджувачем та вимірювальних елементів, який **відрізняється** тим, що електричний нагрівач виконано розбірним у вигляді окремих секцій, вимірювальний елемент виконано у вигляді комплекту термопар, які утворюють сітку для зняття значень анізотропії температурного поля і розташовані в тілі зразка разом з порожнистим мідним радіатором.



Фиг. 1



Фиг. 2

---

Комп'ютерна верстка О. Рябко

---

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

---

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