



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113555** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**G01N 23/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 05145**  
(22) Дата подання заявки: **12.05.2016**  
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **10.02.2017**  
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **10.02.2017, Бюл.№ 3**

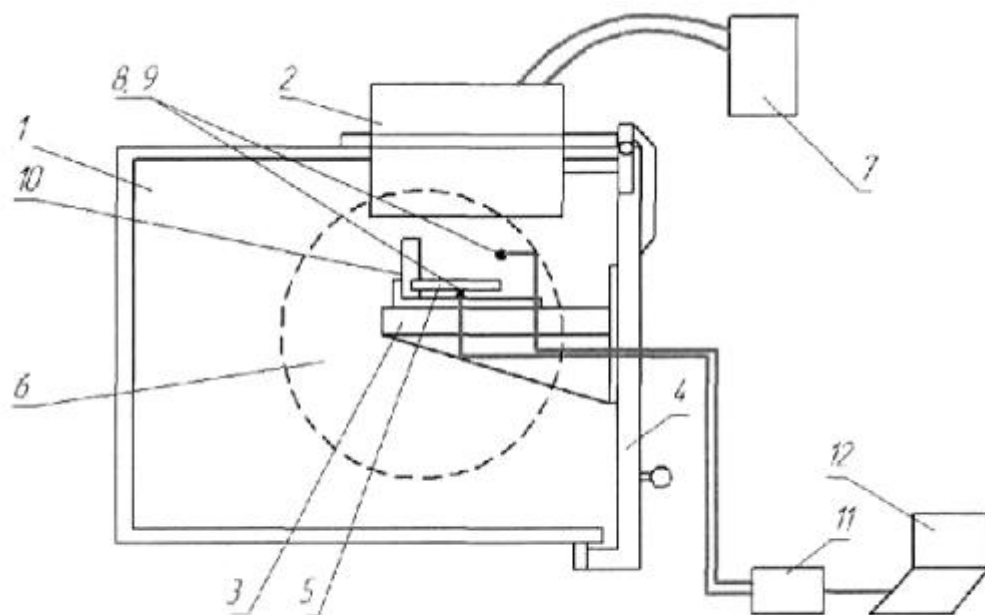
(72) Винахідник(и):  
**Цапко Юрій Володимирович (UA),**  
**Кривенко Павло Васильович (UA),**  
**Гузій Сергій Григорович (UA),**  
**Цапко Олексій Юрійович (UA),**  
**Кравченко Анастасія Володимирівна (UA),**  
**Ніколаєнко Маргарита Валеріївна (UA)**  
(73) Власник(и):  
**Цапко Юрій Володимирович,**  
вул. Марини Цвєтаєвої, 16, кв. 509, м. Київ, 02232 (UA),  
**Кривенко Павло Васильович,**  
вул. Мильчакова, 3-а, кв. 81, м. Київ, 02012 (UA),  
**Гузій Сергій Григорович,**  
вул. Бажана, 7-в, кв. 7, м. Київ, 02121 (UA),  
**Цапко Олексій Юрійович,**  
вул. Марини Цвєтаєвої, 16, кв. 509, м. Київ, 02232 (UA),  
**Кравченко Анастасія Володимирівна,**  
вул. Волинська, 11/14, кв. 418, м. Київ, 03151 (UA),  
**Ніколаєнко Маргарита Валеріївна,**  
вул. Волинська, 11/14, кв. 218, м. Київ, 03151 (UA)  
(74) Представник:  
**Цапко Юрій Володимирович**

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КІНЕТИКИ СПУЧУВАННЯ ВОГНЕЗАХИСНОГО ПОКРИТТЯ

### (57) Реферат:

Пристрій для дослідження горючості твердих матеріалів складається з випробувальної камери, джерела теплового випромінювання, реєструючого і керуючого блока теплового режиму, тримача зразка, закріпленого на дверцятах установки, в якій вмонтовано термопари, якою вимірюють температуру перед зразком та з тильної сторони зразка. Додатково на фронтальній стороні розташоване оглядове скло. В тримач зразка для вимірювання висоти спучування вмонтована металева лінійка, при цьому вісь показника лінійки розташована перпендикулярно поздовжній осі оглядового скла.

UA 113555 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до способів визначення теплоізоляційних характеристик матеріалів, які призначені для будівництва та облаштування приміщень, і призначена для оцінювання коефіцієнта спучування вогнезахисних покриттів твердих будівельних матеріалів.

Відомий пристрій для випробування вогнезахисних покриттів, що містить зразок, який випробовують, та нагрівальну камеру (див. АС СРСР № 332556 М. Кл. С01N 3/08).

Відома лабораторна установка для визначення коефіцієнта спучування вогнезахисних покриттів (див. ДСТУ-Н-П Б В.1.1-29:2010 "Вогнезахисне оброблення будівельних конструкцій. Загальні вимоги та методи контролювання"). До недоліків даного пристрою слід віднести інерційність роботи та невисоку точність і відтворюваність результатів випробувань. Крім цього в ході експерименту по дослідженню процесу спучення вогнезахисних покриттів відбувається ефект неконтрольованого збільшення товщини покриття внаслідок утворення пінистого коксового шару та спотворюються результати вимірювання.

Найбільш близьким по технічній суті та досягнутому результату до заявленого є прилад (див. патент РФ № 2180741 МПК G01N 3/08), що містить джерело тепловипромінювання, реєструючий і керуючий блок теплового режиму, тримач зразка з теплоізоляційним елементом, а отвір для відведення газоподібних продуктів термічного розкладання і візуального спостереження за експериментом поєднаний з вільним отвором циліндра меншого діаметра. Як критерій оцінки спучувальності здатності використовується характер поведінки зразка при впливі на нього з боку поверхні джерела випромінювання з виділенням газоподібних продуктів розкладу і наростання товщини спученого шару та візуального контролю.

Істотним недоліком відомої конструкції є неможливість контролювати процес спучення покриття залежно від температури, що дозволяє оцінити лише інтегральну характеристику спучення та знижує істинні свідчення щодо спучення покриття в заданому режимі температури.

Відомо, що при впливі високої температури відбувається хімічна реакція розкладу складових компонентів, при цьому виділяються інертні гази, які перешкоджають надходженню кисню до вогню, та утворення коксової теплоізоляційної піни (Ненахов С.А. Физико-химия вспенивающихся огнезащитных покрытий на основе полифосфата аммония (обзор литературы) / [С.А. Ненахов, В.П. Пименова] // Пожаровзрывобезопасность. - 2010. - Т. 19. № 8. - С. 11-58).

Задача корисної моделі - забезпечити умови дослідження процесу спучення у ході випробувань за рахунок контролю температури початку спучення термопарою і фіксації зміни спученого шару у динаміці через оглядове скло, яка приєднане до однієї з сторін установки.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для визначення кінетики спучування вогнезахисних покриттів, що складається з випробувальної камери, джерела теплового випромінювання, реєструючого і керуючого блока теплового режиму, тримача зразка, закріпленого на дверцятах установки, в якій вмонтовано термопари, при цьому в тримач зразка, відповідно до корисної моделі, для вимірювання висоти спучування встановлена металева лінійка, показники якої фіксуються через оглядове скло, розташоване на фронтальній стороні випробувальної камери.

Пристрій для дослідження горючості твердих матеріалів, що складається з випробувальної камери, джерела теплового випромінювання, реєструючого і керуючого блока теплового режиму, тримача зразка, закріпленого на дверцятах установки, в якій вмонтовано термопари, якою вимірюють температуру перед зразком та з тильної сторони зразка, який відрізняється тим, що в тримач зразка для вимірювання висоти спучування встановлена металева лінійка, при цьому вісь показника лінійки розташована перпендикулярно поздовжньої осі оглядового скла, яке розташоване на одній з сторін випробувальної камери.

Така конструкція приладу забезпечує мінімізацію та достовірність досліджень кінетики спучування вогнезахисного покриття.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де зображений заявлений прилад в робочому положенні.

Прилад для випробувань складається з теплоізолюваної випробувальної камери 1, яка забезпечує необхідний тепловий режим впливу на зразок 5, покритий з однієї з сторін вогнезахисним покриттям. У фронтальній стороні випробувальної камери 1 виконано отвір та прикріплене оглядове скло 6. Як нагрівальний елемент використовується радіаційна панель 2, яка розташована у верхній частині. Тримач зразка 3 прикріплено до дверцят 4 випробувальної камери, у який вмонтовані термопари 8, 9, що реєструють температуру з оберненої сторони відносно покриття та перед зразком і лінійка 10 для контролю висоти спучення.

Контроль режиму нагріву радіаційної панелі 2 здійснюється терморегулятором 7, реєстрація показів термопар здійснюється аналого-цифровим перетворювачем 11, показники з якого відображаються на комп'ютері 12.

Підготовлений зразок 5 з вогнезахисним покриттям поміщають в тримач зразка 3, який прикріплений до дверцят установки 4 і фіксують його заданим чином, щоб кінець контрольної термopари 8 був притиснутий до тильної поверхні зразка та вставляють в випробувальну піч 1, включають нагрів випробувальної камери 1 за допомогою радіаційної панелі 2 та контролюють процес спучення через оглядове вікно 6 за допомогою лінійки 10.

Під час проведення випробувань термopарою 8 вимірюють температуру з тильної поверхні зразка та термopарою 9 перед зразком, а за допомогою лінійки реєструють зміну висоти спучення.

Підготовлений зразок 5 з вогнезахисним покриттям поміщають в тримач зразка 3, який прикріплений до дверцят 4 і фіксують його заданим чином, щоб кінець контрольної термopари 8 був притиснутий до тильної поверхні зразка та вставляють в випробувальну камеру 1. Встановлюють відповідну швидкість нагріву і температура у випробувальній камері за допомогою блока 7. Включають прилад для реєстрації температури 11 та комп'ютер 12, нагрів випробувальної камери 1 за допомогою радіаційної панелі 2 та контролюють процес спучення через оглядове вікно 6 за допомогою лінійки 10.

Під час проведення випробувань термopарою 8, 9 вимірюють температуру перед зразком і температури з тильної поверхні зразка та через оглядове скло 6 за допомогою лінійки 10 висоту спучення покриття.

Спочатку були проведені випробування геоцементного покриття. При дії теплового потоку зразки, за температури близько 100 °C відбувалось незначне спучення, яке продовжувалося до температури 500 °C і коефіцієнт спучення склав 3. Потім були проведені випробування зразків, які були оброблені органо-мінеральним вогнезахисним покриттям. При дії теплового потоку на зразки органо-мінерального вогнезахисного покриття було встановлено, що за температури 100 °C почалося більш інтенсивне спучення, що пов'язане з виділенням води, яке за температур 200÷350 °C показало значну інтенсивність спінювання, а при досягненні 500 °C ця інтенсивність спала і коефіцієнт спучення склав 47,5 (див. табл.).

Таблиця

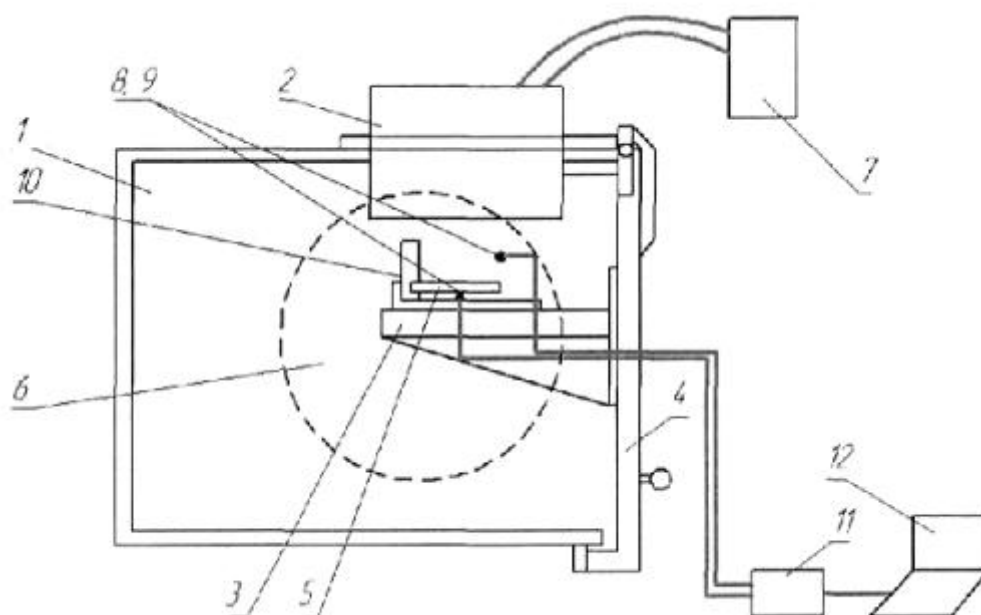
Поточне значення температури спучення, °C	Коефіцієнт спучення	
	покриття геоцементне	покриття органо-мінеральне
100	1	3.5
200	1	12
250	1	20
300	2	24
350	2,5	30
400	3	38
450	3	42
500	3	47

Таким чином дане технічне рішення у сукупності з новими суттєвими ознаками дозволяє та забезпечує випробовувати не тільки вогнезахисні властивості покриттів, а й будь-якого іншого матеріалу, наприклад теплоізоляційного.

Даний пристрій може бути впроваджено при натурних випробуваннях та при розробці національного стандарту, який буде встановлювати номенклатуру показників.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для дослідження горючості твердих матеріалів, що складається з випробувальної камери, джерела теплового випромінювання, реєструючого і керуючого блока теплового режиму, тримача зразка, закріпленого на дверцятах установки, в якій вмонтовано термopари, якою вимірюють температуру перед зразком та з тильної сторони зразка, який **відрізняється** тим, що додатково на фронтальній стороні розташоване оглядове скло, а в тримач зразка для вимірювання висоти спучування вмонтована металева лінійка, при цьому вісь показника лінійки розташована перпендикулярно поздовжній осі оглядового скла.



---

Комп'ютерна верстка О. Рябо

---

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