



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 90944

(13) C2

(51) МПК (2009)
G01N 3/18МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИЛАД ДЛЯ ОЦІНКИ ТЕРМОЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ

1

2

(21) а200811628

(22) 29.09.2008

(24) 10.06.2010

(46) 10.06.2010, Бюл.№ 11, 2010 р.

(72) ШТАЙН БОГДАН ВОЛОДИМИРОВИЧ, БОЛІБ-
РУХ БОРИС ВАСИЛЬОВИЧ(73) ШТАЙН БОГДАН ВОЛОДИМИРОВИЧ, БОЛІБ-
РУХ БОРИС ВАСИЛЬОВИЧ

(56) UA 40386 A; 16.07.2001

UA 44110 A; 15.01.2002

SU 983504; 23.12.1982

SU 935767; 15.06.1982

DE 3317513 A1; 15.11.1984

GB 1374922; 20.11.1974

(57) Прилад для оцінки термозахисних властивос-
тей матеріалів, що містить радіаційну панель та

зв'язаний з нею випробувальний зразок матеріалу з відповідним кріпленням, який **відрізняється** тим, що як радіаційна панель використаний блок моделювання теплової радіації, а в прилад додатково введені пристрій зовнішнього зчитування, що складається з дзеркальної оптичної системи з рядом дзеркал та ПЗС-матриці для перетворення світлового сигналу в електричний, та блок керування з персональним комп'ютером, з входом якого з'єднаний вихід аналого-цифрового перетворювача, вхід якого з'єднаний з ПЗС-матрицею, а вихід блока керування з'єднаний зі входом оптичної системи, при цьому входи блока моделювання теплової радіації, аналого-цифрового перетворювача та блока керування з'єднані з блоком живлення.

Прилад відноситься до області дослідження теплозахисних характеристик спеціальних матеріалів при дії відкритого полум'я, контактного конвекційного та інфрачервоного тепла і може бути використаний в лабораторіях та організаціях, які займаються створенням матеріалів для засобів індивідуального захисту і дослідженням їх властивостей.

Відомо ряд способів, які призначені для оцінки горючості текстильних матеріалів при дії відкритого полум'я [1-11]. Сутність зазначених способів полягає в тім, що на проби матеріалів, які закріплені в певному положенні (вертикально, горизонтально або під кутом) діють високотемпературні фактори (відкрите полум'я з газового або спиртового пальника, контактне тепло від нагрітої до 400 °C поверхні, конвекційне та інфрачервоне тепло від радіаційної панелі [5].

Отже недоліком способів та технічного забезпечення, описаних у вітчизняних та міжнародних стандартах [1, 4, 5, 7, 9, 10], є отримання достовірності інформації щодо властивостей матеріалів та фіксація показників здійснюється візуально. Тобто після випробовування, проводиться огляд випробувального зразка. Його деструкція характеризується обвугленням, зміною кольору, залишко-

вим горінням та тлінням зразка який випробовується.

Завдання винаходу - підвищення достовірності випробувань при оцінці теплозахисних характеристик матеріалів при дії небезпечних температурних факторів (інфрачервоного випромінювання, контактного та конвекційного тепла, відкритого полум'я), та наближення до експлуатаційних умов.

При нагріванні будь-якого твердого тіла спостерігається когерентне інфрачервоне випромінювання в діапазоні частот від 10^{12} до $4 \cdot 10^{14}$ Гц. Причиною цих випромінювань є міжмолекулярні процеси. Цю властивість твердих тіл можна використати під час дослідження поведінки спец матеріалу теплозахисного одягу пожежника при дії на нього теплової радіації (інфрачервоного випромінювання, відкритого полум'я, контактного тепла). Інфрачервоне випромінювання характеризується когерентними світловими хвилями. Як і всі інші, світлові хвилі несуть з собою енергію, що характеризує деяку питому об'ємну густину w . Через площу перерізу dS , нормальну до напрямку розповсюдження хвилі (променя), за одиницю часу переноситься енергія

(13) C2

(11) 90944

(19) UA

$$dW = w dSc_1 = dS \int_0^{\infty} e^{-\lambda} d\lambda c_1 \quad (1)$$

де c_1 - швидкість розповсюдження енергії, співпадає з швидкістю розповсюдження хвилі (в вакуумі $c_1 = c = 3 \cdot 10^8$ м/с), $e^{-\lambda} d\lambda$ - функція, яка характеризує енергію в інтервалі хвилі ($\lambda, \lambda + d\lambda$). Використання рівняння (1) в програмному забезпеченні для ЕОМ дає змогу моделювати поведінку спецматеріалу в конкретних відрізках випробувального зразка, де компонує всі зібрані показники з кожного відрізка ми отримаємо повну характеристику в спектральному вигляді на моніторі ЕОМ.

В процесі проведення експерименту реєструють дані щодо розподілу температур в часі. Подальше опрацювання даних експериментів виконують, з використанням спеціально розробленої програми обробки експериментальних даних за такою послідовністю дій:

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для оцінки теплозахисних властивостей матеріалів при дії температурних факторів згідно вимогам [6], що містить тепловий блок у складі газового пальника та тримача проби матеріалу, зв'язаної з вимірювачем часу, містить блок управління, згідно винаходу додатково розміщує пристрій зовнішнього сканування з блоком управління, що складається з дзеркальної оптичної системи на принципі ПЗС - матриці, яка перетворює світловий сигнал в електричний. Тепловий блок додатково оснащений вузлом запалювання газового пальника.

Прилад ОТВ-КД1 є складним електронно-механічним пристроєм, який умовно поділений на два блоки, зв'язаних один з одним: тепловий блок і електровимірний.

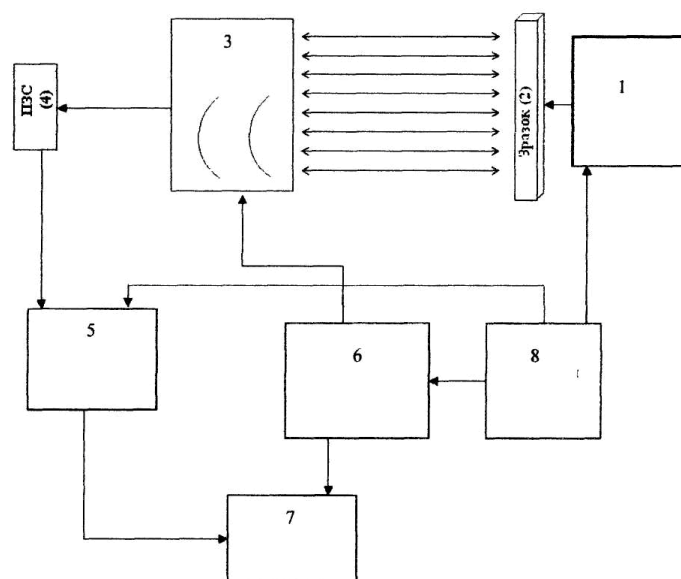
Функціональна схема приладу ОТВ-КД1 для оцінки теплозахисних властивостей спецматеріалів теплозахисного одягу пожежника наведена на Фіг.1. Вона містить блок моделювання теплової радіації (ІЧ-випромінювання, конвекційного та контактного тепла, відкритого полум'я) 1, випробувальний зразок з відповідним кріпленням 2, пристрій зчитування на основі дзеркальної оптичної системи 3, в якому розміщено ряд дзеркал, які приймають дані з випробувального зразка, фотоприймальний пристрій (ФПУ), зокрема, ПЗС - матриця 4, яка обробляє дані з дзеркальної оптичної системи. Аналого-цифровий перетворювач 5 обробляє інформацію з ПЗС - матриці (перетворення світлових хвиль в електричні), пристрій управління 6 використовується для завдання критичних параметрів випробовування. За допомогою персонального комп'ютера 7, на якому встановлена відповід-

на програма. Блок живлення 8 живить необхідні пристрої.

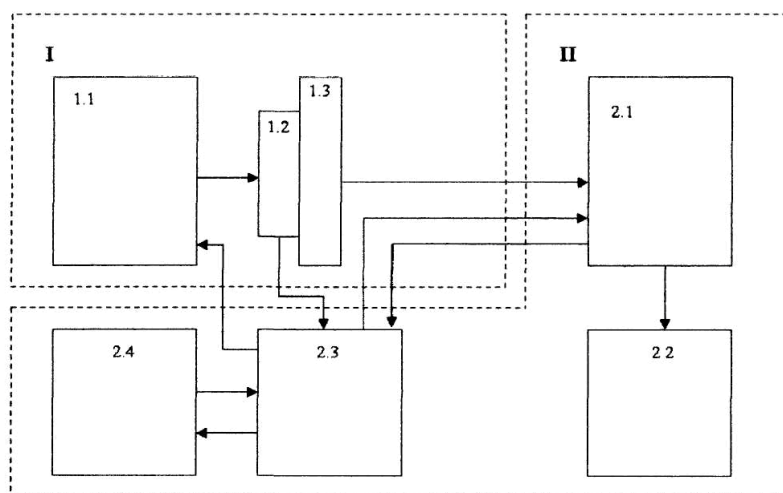
Відповідно до функціональної схеми, можна визначити основні вузли з яких складатиметься прилад для визначення теплозахисних параметрів теплозахисного одягу пожежника: тепловий І та електровимірний ІІ блоки (Фіг.2). До функцій та складу теплового блоку входить: визначення граничних умов 1.1, кріплення перетворювачів температури та блока для моделювання теплової радіації (ІЧ-випромінювання, конвекційного та контактного тепла, відкритого полум'я) 1.2, закріплення випробувального зразка. Електровимірний блок складається з: пристрою дзеркального сканування 2.1, пристрою приймання та обробки даних 2.2, пристрою синхронізації і запису інформації 2.3, а також ЕОМ 2.4.

Література:

1. ИСО 6941-84. Материалы текстильные. Ткани. Поведение при возгорании. Изменение свойств распространения пламени на вертикально расположенных образцах. М: Изд-во стандартов, 1987.-11 ст.
2. ГОСТ 15898-79. ССБТ. Ткани льняные полульняные. Методы определения огнеупорных свойств. - М.: Изд-во стандартов, 1984. -10 ст.
3. Современное состояние и развитие в области испытания горючести текстильных материалов и текстильных изделий в ЧССР: Пер. с чешек. //Textil. V.33.-1978.-№6.-р. 222-228.
4. Монахов В.Т. Методы исследования пожарной опасности веществ. - М.: Химия, 1972.-414с.
5. НПБ 157-99. Нормы пожарной безопасности. Боевая одежда пожарного. Методы испытаний. - М.: ГУГПС и ВНИИПО МВД России. 2000 - 29с.
6. ДСТУ 4366-2006 Пожежна техніка. Одяг пожежника захисний. Загальні технічні вимоги та методи випробовування.
7. ДСТУ 4125-2002 Одяг захисний від дії тепла і полум'я. Метод оцінювання реакції матеріалів на дію теплового випромінювання.
8. ДСТУ ISO 1368-2001 Одяг захисний. Загальні вимоги (ISO 13688: 1998, IDT).
9. ДСТУ ISO 6942-2001 Одяг захисний тепло-вогнетривкий. Оцінювання теплопровідності матеріалів, що зазнають дії джерела теплового випромінювання (ISO 6942:1993, IDT).
10. ДСТУ EN 532:2001 Одяг захисний. Захист від високої температури та полум'я. Метод випробовування та обмеженість поширення полум'я (EN 532: 1994, IDT).
11. ДСТУ EN 340:2001 Одяг спеціальний захисний. Загальні вимоги (EN 340: 1993, IDT).



Фіг.1



Фіг.2