



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **110590** (13) **C2**
(51) МПК (2015.01)
G08B 17/06 (2006.01)
G08B 29/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2015 01322</p> <p>(22) Дата подання заявки: 17.02.2015</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 12.01.2016</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 10.07.2015, Бюл.№ 13</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.01.2016, Бюл.№ 1</p>	<p>(72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олексійович (UA), Кальченко Ярослав Юрійович (UA), Лісняк Андрій Анатолійович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевського, 94, м. Харків, 61023 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 81974 C2, 25.02.2008 RU 2269750 C2, 10.02.2006 Куринный Е.В. Определение времени срабатывания точечных тепловых пожарных извещателей максимального типа: автореф. дис...канд тех. наук : 21.06.02/Е.В. Куринный; акад-я гражд. защиты Украины. - Х.: 2004 - 20 с. Коврегин В.В. Температурные объектовые испытания тепловых пожарных извещателей с терморезистивным чувствительным элементом: автореф. дис...канд тех. наук : 21.06.02/В.В. Коврегин; ун-т гражданской защиты Украины. - Х.: 2008 - 20 с. Абрамов Ю.А. Определение постоянной времени чувствительного элемента тепловых пожарных извещателей при автономных испытаниях/Ю.А. Абрамов, О.Е. Безуглов, В.М. Гвоздь// Пожежна безпека: теорія і практика: збірник наукових праць. Випуск №7. - Черкаси, АГБ ім. Героїв Чорнобиля. 2011. - С. 6-11. Дуреев В.А. Математическое описание чувствительного элемента максимального теплового пожарного извещателя с терморезистором/В.А. Дуреев, А.Н. Литвяк// Проблемы пожарной безопасности: сборник науч. трудов. Вып.32. - Х.: 2012. - С.74-77 Гвоздь В.М. Терморезистивні теплові пожежні сповіщувачі з покращеними характеристиками та методи їх температурних випробувань: автореф. дис... канд.. техн.. наук: 18.04.2005/ В.М.Гвоздь; академія цивільного захисту України. - Х.: 2005 - 20 с. Семкив О.М. Анализ характеристик и параметров тепловых пожарных извещателей/О.М. Семкив// Проблемы пожарной безопасности: сборник науч. трудов. Вып. 29. - Х., 2011. - С.156-160</p>
--	--

UA 110590 C2

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ СПРАЦЬОВУВАННЯ ТЕПЛОВИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ ІЗ ТЕРМОРЕЗИСТИВНИМ ЧУТЛИВИМ ЕЛЕМЕНТОМ

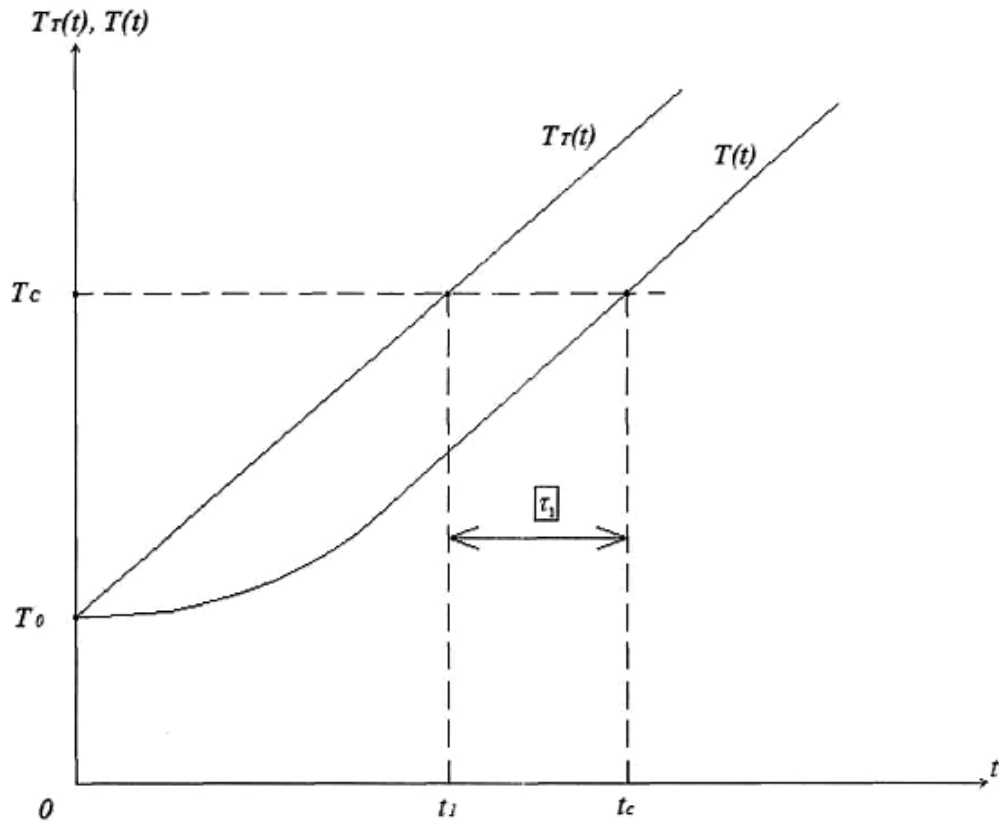
(57) Реферат:

Об'єкт винаходу: спосіб визначення часу спрацьовування теплових пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом.

Галузь застосування: системи пожежної автоматики, зокрема теплові пожежні сповіщувачі та їх випробування.

Суть винаходу: через терморезистивний чутливий елемент сповіщувача пропускають постійний по величині електричний струм i в режимі, що встановився, вимірюють перевищення температури його нагріву відносно початкового значення, а час спрацювання визначають за формулою.

Технічний результат: створення умов для повної автоматизації процесу визначення часу спрацювання теплових пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом.



Винахід належить до області пожежної автоматики і може бути використаний при проведенні випробувань теплових пожежних сповіщувачів.

Відомий спосіб визначення часу спрацьовування теплових пожежних сповіщувачів, який полягає в тому, що тепловий пожежний сповіщувач розміщують на стелі стандартного приміщення, під тепловим пожежним сповіщувачем розміщують піддон, в який заливають суміш і вимірюють час досягнення температури чутливого теплового пожежного сповіщувача фіксованого значення [1].

Недоліком такого способу визначення часу спрацьовування теплових пожежних сповіщувачів є низький ступінь достовірності результатів випробувань, що обумовлено нестабільністю умов їх проведення.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб визначення часу спрацьовування теплових пожежних сповіщувачів, який полягає в тому, що тепловий пожежний сповіщувач розміщують в тепловій камері, формують тепловий вплив на чутливий елемент сповіщувача, температуру якого змінюють за лінійним у часі законом, і вимірюють час досягнення температури чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача фіксованого рівня [2, стор. 7].

Недоліком цього способу визначення часу спрацьовування теплових пожежних сповіщувачів є наявність ручних операцій, що унеможлиблює повну автоматизацію процесу визначення часу спрацьовування теплових пожежних сповіщувачів.

В основу винаходу поставлена задача щодо створення умов для повної автоматизації процесу визначення часу спрацьовування теплових пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб визначення часу спрацьовування теплових пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом, який полягає в тому, що формують тепловий вплив на чутливий елемент сповіщувача і вимірюють параметр, який характеризує реакцію чутливого елемента сповіщувача на цей тепловий вплив, згідно з винаходом, через терморезистивний чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача пропускають постійний по величині електричний струм і вимірюють перевищення температури його нагріву в режимі, що встановився, а час спрацьовування визначають за виразом:

$$t_c = \frac{T_c - T_0}{b} + \frac{\theta}{KI^2},$$

де T_c , T_0 - температура спрацьовування теплового пожежного сповіщувача і початкова температура відповідно; b - швидкість зміни температури; K - коефіцієнт передачі; I - електричний струм; θ - перевищення температури нагріву терморезистивного чутливого елемента сповіщувача в режимі, що встановився, відносно початкового значення.

Результат, який може бути одержаний при реалізації винаходу, полягає в створенні умов для повної автоматизації процесу визначення часу спрацьовування теплових пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом.

На кресленні наведені графічні залежності температури в тепловій камері $T_T(t)$ та температури чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача $T(t)$.

На кресленні зображені: T_c - температура спрацьовування пожежного сповіщувача; T_0 - початкова температура; t_1 - час досягнення температури в тепловій камері величини T_c ; t_c - час спрацьовування пожежного сповіщувача; τ_1 - постійна часу пожежного сповіщувача.

Запропонований спосіб визначення часу спрацьовування теплових пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом здійснюється наступним чином.

Через терморезистивний чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача пропускають постійний по величині електричний струм I . В режимі, що встановився, перевищення температури терморезистивного чутливого елемента відносно початкового значення описується диференціальним рівнянням:

$$a \left(\frac{\partial^2 \theta}{\partial r^2} + \frac{\partial \theta}{\partial r} \right) + KI^2 = 0, \quad (1)$$

де a - коефіцієнт температуропровідності; K - коефіцієнт передачі; $\theta = T - T_0$ - перевищення температури T чутливого елемента відносно початкового значення T_0 .

Початкові та граничні умови мають вигляд:

$$\theta(r,0) = 0; \quad \frac{\partial \theta(0,t)}{\partial r} = 0; \quad \frac{\partial \theta(R,t)}{\partial r} = -h\theta(R,t), \quad (2)$$

де R - характерний розмір терморезистивного чутливого елемента; h - відносний коефіцієнт теплообміну.

За умов (2) диференціальне рівняння (1) для малих значень критерія Біо має розв'язок:

$$\theta = Kl^2 a^{-1} \left(\frac{R}{\mu_1} \right) = Kl^2 \tau_1, \quad (3)$$

5 де μ_1 - перший корінь трансцендентного рівняння

$$\mu J_1(\mu) - Bi J_0(\mu) = 0, \quad (4)$$

де $Bi = hR$ - критерій Біо; $J_0(\mu)$, $J_1(\mu)$ - функція Бесселя нульового та першого порядку

відповідно; τ_1 - постійна часу терморезистивного чутливого елемента.

10 Величину перевищення температури терморезистивного чутливого елемента, яка описується виразом (3), вимірюють.

Згідно з кресленням має місце:

$$t_c = t_1 + \tau_1 = \frac{T_c - T_0}{b} + \tau_1, \quad (5)$$

де b - швидкість зміни температури.

Із урахуванням залежності (3) вираз (5) приймає вигляд:

$$15 \quad t_c = \frac{T_c - T_0}{b} + \frac{\theta}{Kl^2}, \quad (6)$$

який використовується для визначення часу спрацьовування t_c теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом за результатами вимірювань величини θ .

20 Величини T_c , T_0 та b вибирають апріорі згідно з [2], значення яких дорівнює: $T_0 = 25^\circ\text{C}$; $T_c = (54 \pm 160)^\circ\text{C}$; $b = (0,017 \pm 0,5)^\circ\text{C}/\text{c}$.

25 Таким чином, при пропусканні через терморезистивний чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача постійного по величині електричного струму і вимірюванні в режимі, що встановився, перевищення температури його нагріву відносно початкового значення та використанні виразу (6), виключаються ручні операції, внаслідок чого створюються умови для повної автоматизації процесу визначення часу спрацьовування теплових пожежних сповіщувачів цього типу.

Джерела інформації:

30 1. ГОСТ Р50898-96. Извещатели пожарные. Огневые испытания: Госстандарт России. - 1997. - 19 с.

2. ДСТУ EN 54-5:2003. Системи пожежної сигналізації. Частина 5. Сповіщувачі пожежні теплові точкові. - Київ: Держспоживстандарт України. - 2004. - 36 с.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

35

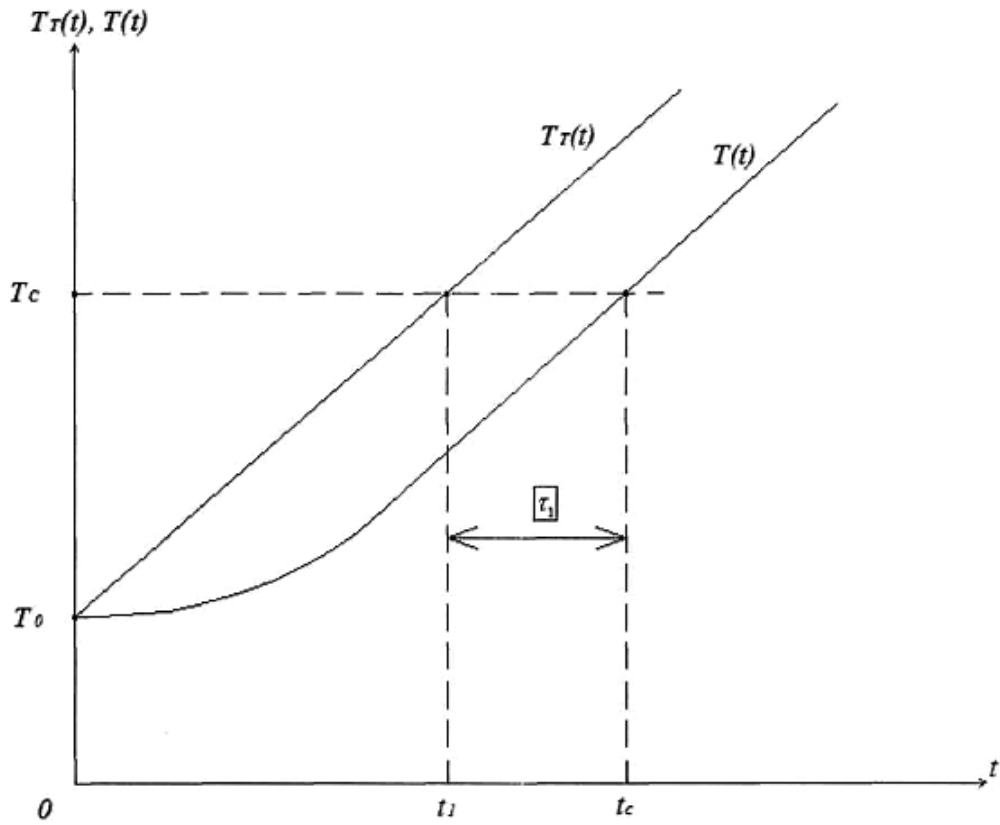
Спосіб визначення часу спрацьовування теплових пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом, який полягає в тому, що формують тепловий вплив на чутливий елемент сповіщувача і вимірюють параметр, який характеризує реакцію чутливого елемента сповіщувача на цей тепловий вплив, який **відрізняється** тим, що через терморезистивний чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача пропускають постійний по величині електричний струм і вимірюють перевищення температури його нагріву в режимі, що встановився, відносно початкового значення, а час спрацьовування визначають за виразом:

40

$$t_c = \frac{T_c - T_0}{b} + \frac{\theta}{Kl^2},$$

45

де T_c , T_0 - температура спрацьовування теплового пожежного сповіщувача і початкова температура відповідно; b - швидкість зміни температури; K - коефіцієнт передачі; I - електричний струм; θ - перевищення температури нагріву терморезистивного чутливого елемента сповіщувача в режимі, що встановився, відносно початкового значення.



Комп'ютерна верстка О. Гергіль

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