



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **163940** (13) **U**
(51) МПК (2026.01)
G05D 23/13 (2006.01)
A62C 2/00
A62C 37/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

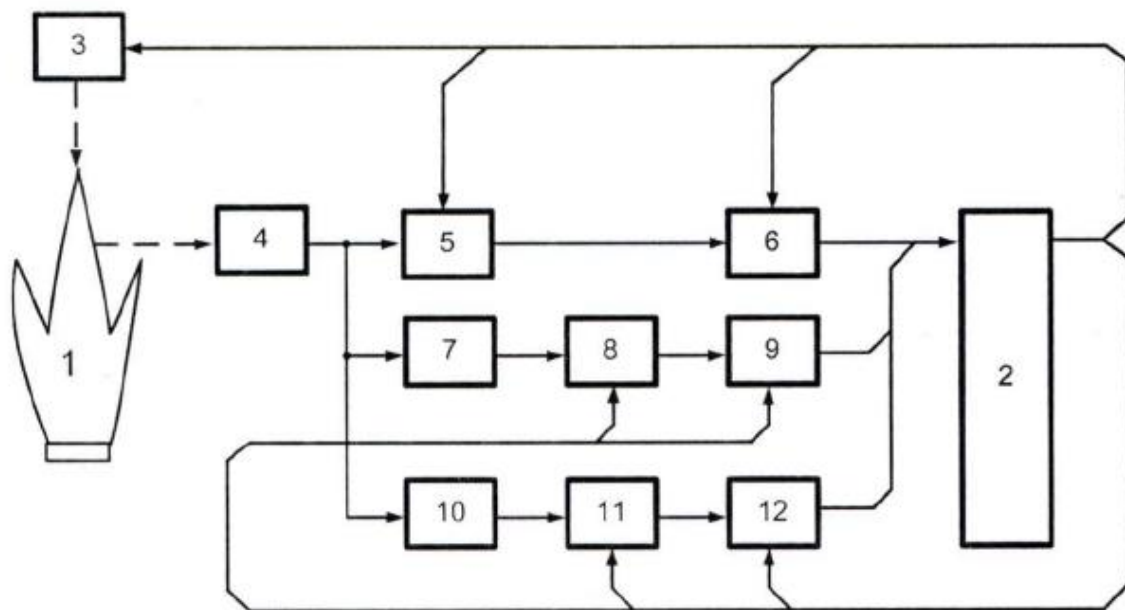
(21) Номер заявки: u 2026 00854	(72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олексійович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA), Коломієць Валерій Станіславович (UA), Соколов Дмитро Львович (UA), Хмирова Анастасія Олегівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.02.2026	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 13.08.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 12.08.2026, Бюл.№ 32	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Онопрієнка, 8, м. Черкаси, 18034 (UA)

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПОЖЕЖІ КЛАСУ В

(57) Реферат:

Пристрій для визначення параметрів пожежі класу В містить модельне вогнище пожежі, що виконано у вигляді піддона, заповненого горючою рідиною, датчик та блок тест-впливу. Введено мікропроцесор, блок диференціювання, інтегратор, три аналого-цифрових перетворювачі та три регістри. Виходи аналого-цифрових перетворювачів через регістри з'єднані із входом мікропроцесора, вихід якого з'єднаний із входами управління аналого-цифрових перетворювачів, регістрів та блока тест-впливу. Вихід датчика з'єднаний із входом першого аналого-цифрового перетворювача, через блок диференціювання - із входом другого аналого-цифрового перетворювача, а через інтегратор - із входом третього аналого-цифрового перетворювача.

UA 163940 U



Фиг.

Корисна модель належить до області гасіння пожеж і може бути використана при визначенні параметрів пожежі класу В при її гасінні розпиленою водою.

Відомий пристрій для визначення динамічних параметрів пожежі класу В, який містить піддон, заповнений горючою рідиною, блок тест-впливу, установлений над піддоном, датчик температури, який розміщений в горючій рідині та блок управління [1].

Недоліком такого пристрою є одержання величин динамічних параметрів пожежі класу В із використанням проміжних даних, що визначаються за результатами додаткових вимірювань.

Найбільш близьким аналогом є пристрій для визначення динамічного параметра пожежі класу В, який містить піддон, заповнений горючою рідиною, блок подачі розпиленої води, датчик температури, блок управління, комутатор, блок початкових даних, блок порівняння, елемент НІ, генератор, елемент І та лічильник, перший вихід блока управління з'єднаний із входами управління блока подачі розпиленої води та комутатора, а також із першим входом елемента І, другий вхід якого з'єднаний із виходом генератора, третій вхід елемента І з'єднаний із виходом елемента НІ, вихід елемента І з'єднаний із входом лічильника, другий вихід блока управління через блок початкових даних з'єднаний із другим входом блока порівняння, його перший вхід через комутатор з'єднаний із виходом датчика температури, а вихід блока порівняння з'єднаний із входом елемента НІ [2].

Недоліком такого пристрою є низька достовірність при визначенні параметрів пожежі класу В, що обумовлені використанням інформації лише стосовно величини сигналу, який характеризує реакцію пожежі на тест-вплив при її гасінні, в фіксований момент часу.

Корисна модель спрямована на підвищення достовірності визначення параметрів пожежі класу В.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для визначення параметрів пожежі класу В, який містить модельне вогнище пожежі, що виконано у вигляді піддона, заповненого горючою рідиною, датчик та блок тест-впливу, додатково введено мікропроцесор, блок диференціювання, інтегратор, три аналого-цифрових перетворювачі та три регістри, при цьому виходи аналого-цифрових перетворювачів через регістри з'єднані із входом мікропроцесора, вихід якого з'єднаний із входами управління аналого-цифрових перетворювачів, регістрів та блока тест впливу, вихід датчика з'єднаний із входом першого аналого-цифрового перетворювача, через блок диференціювання - із входом другого аналого-цифрового перетворювача, а через інтегратор - із входом третього аналого-цифрового перетворювача.

На кресленні наведена схема пристрою для визначення параметрів пожежі класу В, де зображено: 1 - модельне вогнище пожежі; 2 - мікропроцесор; 3 - блок тест-впливу; 4 - датчик; 5, 8, 11 - аналого-цифрові перетворювачі; 6, 9, 12 - регістри; 7 - блок диференціювання; 10 - інтегратор. Вихід мікропроцесора 2 з'єднаний із входами управління блока тест-впливу 3, аналого-цифрових перетворювачів 5, 8 та 11 та регістрів 6, 9 та 12. Вихід датчика 4 з'єднаний із входами аналого-цифрового перетворювача 5, блока диференціювання 7 та інтегратора 10. Вихід аналого-цифрового перетворювача 5' через регістр 6 з'єднаний із входом мікропроцесора 2. Вихід блока диференціювання 7 через аналого-цифровий перетворювач 8 та регістр 9 з'єднаний із входом мікропроцесора 2. Вихід інтегратора 10 через аналого-цифровий перетворювач 11 та регістр 12 з'єднаний із входом мікропроцесора 2.

Пристрій працює наступним чином.

За командою від мікропроцесора 2 блок тест-впливу 3 забезпечує подачу розпиленої води до модельного вогнища пожежі 1 із апіорі заданою інтенсивністю А. Сигнал, який характеризує процес гасіння пожежі класу В, описується виразом:

$$x(t) = KA \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right], \quad (1)$$

де К, τ - коефіцієнт передачі та постійна часу модельного вогнища пожежі, відповідно - параметри пожежі класу В; t - час.

Цей сигнал з виходу датчика 4 надходить на вхід аналого-цифрового перетворювача 5, через блок диференціювання 7 та інтегратор 10, відповідно, на входи аналого-цифрових перетворювачів 8 та 11. В момент часу t_1 за командою від мікропроцесора 2 цифрові еквіваленти сигналів

$$x_1 = x(t_1); B_1 = \frac{dx(t_1)}{dt}; I_1 = \int_0^{t_1} x(t) dt, \quad (2)$$

від аналого-цифрових перетворювачів, відповідно, 5, 8 та 11 надходять, відповідно, до регістрів 6, 9 та 12. В момент часу t_2 за командою від мікропроцесора 2 інформація з регістрів 6, 9 та 12 стосовно цифрових еквівалентів (2) надходить до мікропроцесора 2. Одночасно із цим з виходів аналого-цифрових перетворювачів 5, 8 та 11 до регістрів 6, 9 та 12 надходять цифрові еквіваленти сигналів

$$x_2 = x(t_2); B_2 = \frac{dx(t_2)}{dt}; I_2 = \int_0^{t_2} x(t)dt. (3)$$

Наступною командою від мікропроцесора 2 ця інформація надходить до мікропроцесора 2, який визначає параметри K та τ пожежі класу В із використанням виразів

$$K = \frac{\sum_{i=1}^3 K_i}{3}; \tau = \frac{\sum_{i=1}^3 \tau_i}{3}, (4)$$

Де

$$K_1 = (t_2 x_1^2 - t_1 x_2^2) [2A(t_1 x_2 - t_2 x_1)]^{-1}; (5)$$

$$K_2 = (x_2 B_1 - x_1 B_2) [A(B_1 - B_2)]^{-1}; (6)$$

$$K_3 = (x_1 I_2 - x_2 I_1) [A(t_2 x_1 - t_1 x_2)]^{-1}; (7)$$

$$\tau_1 = (t_2 x_2^2 - t_1 x_1^2) [2x_1 x_2 (x_1 - x_2) (t_1 x_1 - t_2 x_2)]^{-1}; (8)$$

$$\tau_2 = (x_2 - x_1) [B_1 - B_2]^{-1}; (9)$$

$$\tau_3 = (t_1 I_2 - t_2 I_1) (t_2 x_1 - t_1 x_2)^{-1}. (10)$$

Визначення параметрів K та τ пожежі класу В при її гасінні розпиленою водою здійснюється із використанням інформації по трьох каналах:

- аналого-цифровий перетворювач 5 та регістр 6;
- блок диференціювання 7, аналого-цифровий перетворювач 8 та регістр 9;
- інтегратор 10, аналого-цифровий перетворювач 11 та регістр 12. По першому каналу мікропроцесор 2 забезпечується інформацією стосовно величини x_1 та x_2 , по другому каналу - стосовно значень похідних від сигналу $x(t)$ в моменти часу t_1 та t_2 , а по третьому каналу до мікропроцесора 2 надходить інформація стосовно значень інтегралів I_1 та I_2 на моменти часу t_1 та t_2 . Використання різного характеру інформації стосовно реакції модельного вогнища пожежі 1 на тест-вплив від блока тест-впливу 3 приводить до підвищення достовірності при визначенні параметрів пожежі класу В при її гасінні розпиленою водою у порівнянні із пристроєм [2], в якому використовується інформація лише стосовно величини сигналу $x(t)$ в фіксований момент часу.

Таким чином, введення трьох аналого-цифрових перетворювачів, трьох регістрів, блока диференціювання, інтегратора і мікропроцесора та зв'язків, що ними обумовлені, забезпечують підвищення достовірності при визначенні параметрів пожежі класу В.

Джерела інформації:

1. Садковий В.П., Абрамов Ю.О. Теоретичні основи автоматичного гасіння пожеж класу В розпиленою водою. Харків. 2010. 267 с.
2. Патент України № 157395, МПК А62С2/00, А62С37/00, G01F1/20, "Пристрій для визначення динамічного параметра пожежі класу В" u202402193, заяв. 25.04.2024; опубл. 09.10.2024, бюл. № 41/2024.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Пристрій для визначення параметрів пожежі класу В, який містить модельне вогнище пожежі, що виконано у вигляді піддона, заповненого горючою рідиною, датчик та блок тест-впливу, який **відрізняється** тим, що введено мікропроцесор, блок диференціювання, інтегратор, три аналого-цифрових перетворювачі та три регістри, при цьому виходи аналого-цифрових перетворювачів через регістри з'єднані із входом мікропроцесора, вихід якого з'єднаний із входами управління аналого-цифрових перетворювачів, регістрів та блока тест-впливу, вихід датчика з'єднаний із входом першого аналого-цифрового перетворювача, через блок диференціювання - із входом другого аналого-цифрового перетворювача, а через інтегратор - із входом третього аналого-цифрового перетворювача.
- 10

