



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **158772** (13) **U**
(51) МПК (2025.01)
G01F 1/20 (2006.01)
A62C 37/00
G05D 23/13 (2006.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2024 02195	(72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олексійович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA), Коломієць Валерій Станіславович (UA), Борисова Лариса Володимирівна (UA), Юрченко Любов Іванівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 25.04.2024	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 20.03.2025	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 19.03.2025, Бюл.№ 12	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Онопрієнка, 8, м. Черкаси, 18034 (UA)

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПОЖЕЖІ КЛАСУ В

(57) Реферат:

Спосіб визначення параметрів пожежі класу В полягає в тому, що до вогнища горіння подають розпилену воду і вимірюють параметри, що характеризують реакцію пожежі на її подачу. Розпилену воду подають із інтенсивністю, величину якої змінюють стрибкоподібно на апріорі задану величину, вимірюють величину початкової температури вогнища горіння, вимірюють час досягнення двох апріорі заданих величин температури вогнища горіння. Вимірюють значення інтегралів від температури вогнища горіння на цих інтервалах часу, а параметри пожежі класу В визначають за допомогою виразів.

UA 158772 U

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

Відомий спосіб визначення динамічного параметра пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння рідини подають розпилену воду, інтенсивність якої змінюють за гармонічним у часі законом на двох апіорі заданих частотах із однаковими амплітудами, вимірюють амплітуди температури поверхні рідини, що горить, на цих частотах, а величину динамічного параметра пожежі класу В визначають згідно з формулою [1].

Недоліком такого способу є великий час, потрібний для визначення динамічного параметра пожежі класу В.

Найбільш близьким аналогом є спосіб визначення динамічного параметра пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння рідини подають розпилену воду із постійною швидкістю, величину якої задають апіорі, в режимі, що встановився, вимірюють час його досягнення і температуру поверхні рідини, що горить, а величину динамічного параметра пожежі класу В визначають згідно із формулою [2].

Недоліком такого способу є великий час визначення динамічного параметра пожежі класу В. В основу корисної моделі поставлено задачу на скорочення часу визначення параметрів пожежі класу В.

Поставлена задача вирішується в способі визначення параметрів пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння подають розпилену воду і вимірюють параметри, що характеризують реакцію пожежі на її подачу, згідно з корисною моделлю розпилену воду подають із інтенсивністю, величину якої змінюють стрибкоподібно на апіорі задану величину, вимірюють величину початкової температури вогнища горіння, вимірюють час досягнення двох апіорі заданих величин температури вогнища горіння, при цьому також вимірюють значення інтегралів від температури вогнища горіння на цих інтервалах часу, а параметри пожежі класу В визначають за допомогою виразів:

$$A = \left[(T_H - T_2) \left[T_H t_1 - \int_0^{t_1} T(t) dt \right] - (T_H - T_1) \left[T_H t_2 - \int_0^{t_2} T(t) dt \right] \right] \left[l_0 [T_H(t_1 - t_2) + T_1 t_2 - T_2 t_1] \right]^{-1} ; (1)$$

$$\tau = \left[t_1 \int_0^{t_2} T(t) dt - t_2 \int_0^{t_1} T(t) dt \right] \left[T_H(t_1 - t_2) + T_1 t_2 - T_2 t_1 \right]^{-1} , (2)$$

де T_H - величина початкової температури вогнища горіння; t_1, t_2 - час досягнення величини апіорі заданих температур T_1 та T_2 вогнища горіння, відповідно; l_0 - величина стрибкоподібної зміни інтенсивності подачі розпиленої води до вогнища горіння; $T(t)$ - температура вогнища горіння; t - час; A, τ - параметри пожежі класу В; dt - диференціал від часу.

Спосіб визначення параметрів пожежі класу В здійснюють наступним чином.

До вогнища горіння подають розпилену воду, інтенсивністю $I(t)$ якої змінюють стрибкоподібно на апіорі задану величину $I_0 = \text{const}$

$$I(t) = I_0 \cdot l(t) , (3)$$

де $l(t)$ - функція Хевісайда; t - час.

Температура $T(t)$ полум'я при цьому буде змінюватись відносно початкової величини T_H на величину $\theta(t)$, яку визначають виразом:

$$\theta(t) = T_H - T(t) = A l_0 \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right] , (4)$$

де A, τ - параметри пожежі класу В.

Для апіорі заданих величин температури вогнища горіння T_1 та T_2 згідно з (4) має місце:

$$\int_0^{t_1} \theta(t) dt = A l_0 \left[t_1 - \tau \left[1 - \exp\left(-\frac{t_1}{\tau}\right) \right] \right] = A l_0 t_1 - \tau \theta_1 ; (5)$$

$$\int_0^{t_2} \theta(t) dt = A l_0 \left[t_2 - \tau \left[1 - \exp\left(-\frac{t_2}{\tau}\right) \right] \right] = A l_0 t_2 - \tau \theta_2, \quad (6)$$

де t_1, t_2 - час досягнення апіорі заданих величин температури T_1 та T_2 вогнища горіння, відповідно;

$$\theta_1 = T_H - T_1; \theta_2 = T_H - T_2, \quad (7)$$

Із (5) та (6) витікає, що має місце

$$\tau = \left[A l_0 t_1 - \int_0^{t_1} \theta(t) dt \right] \theta_1^{-1} = \left[A l_0 t_2 - \int_0^{t_2} \theta(t) dt \right] \theta_2^{-1}, \quad (8)$$

внаслідок чого для параметра A пожежі класу В можна записати вираз:

$$A = \left[\theta_2 \int_0^{t_1} \theta(t) dt - \theta_1 \int_0^{t_2} \theta(t) dt \right] \left[l_0 [\theta_2 t_1 - \theta_1 t_2] \right]^{-1}, \quad (9)$$

При врахуванні (4) та (7) цей вираз трансформується до вигляду:

$$A = \left[(T_H - T_2) \left[T_H t_1 - \int_0^{t_1} T(t) dt \right] - (T_H - T_1) \left[T_H t_2 - \int_0^{t_2} T(t) dt \right] \right] \left[l_0 [T_H (t_2 - t_1) + T_1 t_2 - T_2 t_1] \right]^{-1}, \quad (10)$$

Після підстановки (10) до (8) та із врахуванням (4) та (7) вираз для параметра τ пожежі класу В трансформують наступним чином:

$$\tau = \left[t_1 \int_0^{t_2} T(t) dt - t_2 \int_0^{t_1} T(t) dt \right] \left[T_H (t_1 - t_2) + T_1 t_2 - T_2 t_1 \right]^{-1}, \quad (11)$$

Вирази (10) та (11) використовують для визначення параметрів пожежі класу В. Для цього вимірюють величину початкової температури T_H вогнища горіння, вимірюють час досягнення t_1 та t_2 двох апіорі заданих величин температури T_1 та T_2 вогнища горіння, при цьому також вимірюють значення інтегралів від температури вогнища горіння на цих інтервалах часу.

Внаслідок того, що вирази (10) та (11) мають місце для перехідного режиму гасіння пожежі, що витікає із (4), то порівняно із способом [2], в якому здійснюють вимірювання інформаційних параметрів в режимі, що встановився, забезпечують скорочення часу для визначення параметрів пожежі класу В.

Таким чином, подача розпиленої води до вогнища горіння із інтенсивністю, величину якої змінюють стрибкоподібно на апіорі задану величину, вимірювання величини початкової температури вогнища горіння, вимірювання часу досягнення двох апіорі заданих величин температури вогнища горіння, при цьому також вимірювання значень інтервалів від температури вогнища горіння на цих інтервалах часу, а також використання виразів (10) та (11), забезпечують скорочення часу визначення параметрів пожежі класу В.

Джерела інформації:

1. Патент України № 128974, МПК G01F 1/20, A62C 37/00, G05D 23/13, 2018.
2. Патент України № 138010, МПК G01F 1/20, A62C 37/00, G05D 23/13, 2019.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення параметрів пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння подають розпилену воду і вимірюють параметри, що характеризують реакцію пожежі на її подачу, який **відрізняється** тим, що розпилену воду подають із інтенсивністю, величину якої змінюють стрибкоподібно на апіорі задану величину, вимірюють величину початкової

температури вогнища горіння, вимірюють час досягнення двох апіорі заданих величин температури вогнища горіння, при цьому також вимірюють значення інтегралів від температури вогнища горіння на цих інтервалах часу, а параметри пожежі класу В визначають за допомогою виразів:

$$5 \quad A = \left[(T_H - T_2) \left[T_H t_1 - \int_0^{t_1} T(t) dt \right] - (T_H - T_1) \left[T_H t_2 - \int_0^{t_2} T(t) dt \right] \right] \left[l_0 [T_H (t_1 - t_2) + T_1 t_2 - T_2 t_1] \right]^{-1} ;$$

$$\tau = \left[t_1 \int_0^{t_2} T(t) dt - t_2 \int_0^{t_1} T(t) dt \right] [T_H (t_1 - t_2) + T_1 t_2 - T_2 t_1]^{-1} ,$$

- 10 де T_H - величина початкової температури вогнища горіння; t_1, t_2 - час досягнення величини апіорі заданих температур T_1 та T_2 вогнища горіння, відповідно; l_0 - величина стрибкоподібної зміни інтенсивності подачі розпиленої води до вогнища горіння; $T(t)$ - температура вогнища горіння; t - час; A, τ - параметри пожежі класу В; dt - диференціал від часу.