



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **128974** (13) **U**
(51) МПК (2018.01)
G01F 1/20 (2006.01)
A62C 37/00
G05D 23/13 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2018 05656</p> <p>(22) Дата подання заявки: 21.05.2018</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.10.2018</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2018, Бюл.№ 19</p>	<p>(72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олександрович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA), Тищенко Євгеній Олександрович (UA), Хряпинський Антон Петрович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)</p>
--	--

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНОГО ПАРАМЕТРА ПОЖЕЖІ КЛАСУ В

(57) Реферат:

Спосіб визначення динамічного параметра пожежі класу В полягає в тому, що до вогнища горіння рідини подають розпилену воду, інтенсивність подачі якої змінюють за гармонічним законом у часі на двох апріорі заданих частотах із однаковими амплітудами, вимірюють амплітуди температури поверхні рідини, що горить, на цих частотах. Величину динамічного параметра пожежі класу В визначають згідно з виразом:

$$\tau = \frac{2}{\omega_2} \left[(T_{2m} - T_{1m}) \left[T_k \left[1 - \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right)^2 \right] - 4 \left[T_{2m} - \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right)^2 T_{1m} \right] \right]^{-1} \right]^{0,5},$$

де ω_1, ω_2 - апріорі задані частоти гармонічного закону зміни інтенсивності подачі розпиленої води до вогнища горіння рідини; T_k - температура кипіння рідини, що горить; T_{1m}, T_{2m} - амплітуди температури поверхні рідини, що горить, на частотах ω_1 та ω_2 , відповідно.

UA 128974 U

Корисна модель належить до області гасіння пожеж і може бути використана при визначенні характеристик пожеж 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 постійної інтенсивності, контролюють температуру поверхні рідини і при досягненні цієї температури величини, яка дорівнює температурі гасіння, фіксують час, а величину динамічного параметра визначають як інтервал часу від моменту подачі розпиленої води до моменту часу, в який температура поверхні рідини дорівнює температурі її гасіння [1, стор. 4-5].

Недоліком такого способу є те, що при його реалізації для визначення величини динамічного параметра пожежі класу В необхідно забезпечити умови, за яких здійснюється гасіння рідини, яка горить, що потребує достатнього часу.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб визначення динамічного параметра пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння рідини подають розпилену воду і контролюють температуру поверхні рідини, яку використовують для одержання інформації стосовно динамічних властивостей пожежі, змінюють інтенсивність подачі розпиленої води за гармонічним у часі законом із апіорі фіксованою частотою і вимірюють кут зсуву фаз між температурою поверхні рідини і інтенсивністю подачі розпиленої води, а величину динамічного параметра пожежі класу В визначають за формулою [2].

Недоліком такого способу є те, що при його реалізації виникає необхідність в перетворенні інтенсивності подачі розпиленої води до вогнища горіння в електричний сигнал для подальшого виміру кута зсуву фаз між температурою поверхні рідини і цим сигналом.

В основу корисної моделі поставлено вирішення задачі стосовно виключення необхідності в перетворенні інтенсивності подачі розпиленої води до вогнища горіння в електричний сигнал.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення динамічного параметра пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння рідини подають розпилену воду, інтенсивність подачі якої змінюють за гармонічним у часі законом, додатково інтенсивність подачі розпиленої води змінюють за гармонічним законом у часі 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 виразом:

$$\tau = \frac{2}{\omega_2} \left[(T_{2m} - T_{1m}) \left[T_k \left[1 - \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right)^2 \right] - 4 \left[T_{2m} - \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right)^2 T_{1m} \right] \right]^{-1} \right]^{0.5}, \quad (1)$$

де ω_1, ω_2 - апіорі задані частоти гармонічного закону зміни інтенсивності подачі розпиленої води до вогнища горіння рідини; T_k - температура кипіння рідини, що горить; T_{1m}, T_{2m} - амплітуди температури поверхні рідини, що горить, на частотах ω_1 та ω_2 відповідно.

Спосіб визначення динамічного параметра пожежі класу В здійснюється наступним чином.

При гасінні пожежі класу В подають до вогнища горіння рідини розпилену воду. Характеристикою, яка відображає динамічні властивості пожежі класу В, є амплітудно-частотна характеристика, яка має вигляд:

$$A(\omega) = \frac{\theta_m(\omega)}{I_m} = K(1 + \omega^2 \tau^2)^{-0.25}, \quad (2)$$

де I_m - амплітуда інтенсивності подачі розпиленої води; $\theta_m(\omega)$ - амплітуда відносної температури поверхні рідини, що горить; K - коефіцієнт передачі; ω - кругова частота; τ - динамічний параметр пожежі класу В.

Відносна амплітуда $\theta_m(\omega)$ пов'язана із амплітудою T_m температури поверхні рідини, що горить, співвідношенням

$$\theta_m = (T_k - T_m)(T_k - T_0)^{-1}, \quad (3)$$

де T_k - температура кипіння рідини; T_0 - температура навколишнього середовища.

Інтенсивність подачі розпиленої води $I(t)$ до вогнища горіння рідини змінюють за гармонічним законом у часі на двох апіорі заданих частотах ω_1 та ω_2 із однаковими амплітудами I_m .

Згідно з виразом (2) буде мати місце:

$$A^4(\omega_1)(1 + \omega_1^2 \tau^2) = K^4 = A^4(\omega_2)(1 + \omega_2^2 \tau^2), \quad (4)$$

що можна переписати наступним чином:

$$A^4(\omega_1) - A^4(\omega_2) = [A^4(\omega_2)\omega_2^2 - A^4(\omega_1)\omega_1^2]\tau^2. \quad (5)$$

5 Із (5) витікає вираз для динамічного параметра пожежі τ :

$$\tau = \frac{1}{\omega_2} \left[\left[1 - \left[\frac{A(\omega_2)}{A(\omega_1)} \right]^4 \right] \left[\left[\frac{A(\omega_2)}{A(\omega_1)} \right]^4 - \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right)^2 \right]^{-1} \right]^{0,5}. \quad (6)$$

Якщо враховувати вираз (2), а також те, що амплітуди інтенсивності подачі розпиленої води до вогнища горіння на частотах ω_1 та ω_2 є однаковими, то вираз (6) трансформується наступним чином:

$$10 \quad \tau = \frac{1}{\omega_2} \left[\left[1 - \left(\frac{\theta_{2m}}{\theta_{1m}} \right)^4 \right] \left[\left(\frac{\theta_{2m}}{\theta_{1m}} \right)^4 - \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right)^2 \right]^{-1} \right]^{0,5}, \quad (7)$$

де θ_{1m} , θ_{2m} - амплітуди відносної температури поверхні рідини, що горить, відповідно на частотах ω_1 та ω_2 .

Температура кипіння T_k рідини, що горить, має порядок $5 \cdot 10^2 \cdot K$, а величини амплітуд T_{1m} та T_{2m} як мінімум на порядок менше, тобто має місце $T_{im} \ll T_k$. Із урахуванням цього із виразу

15 (3) витікає, що

$$\left(\frac{\theta_{2m}}{\theta_{1m}} \right)^4 \approx \left(1 - \frac{4T_{2m}}{T_k} \right) \left(1 - \frac{4T_{1m}}{T_k} \right)^{-1}. \quad (8)$$

Якщо підставити (8) до (7), то буде мати місце вираз:

$$\tau = \frac{2}{\omega_2} \left[(T_{2m} - T_{1m}) \left[T_k \left[1 - \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right)^2 \right] - 4 \left[T_{2m} - \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right)^2 T_{1m} \right] \right]^{-1} \right]^{0,5}, \quad (9)$$

20 який визначає величину динамічного параметра пожежі класу В. Для цього вимірюють амплітуди T_{1m} , T_{2m} температури поверхні рідини, що горить, відповідно на частотах ω_1 та ω_2 , яка змінюється за гармонічним законом у часі.

25 Таким чином, зміна інтенсивності подачі розпиленої води до вогнища горіння рідини, тобто, при пожежі класу В, за гармонічним законом у часі на двох, апріорі заданих частотах із однаковими амплітудами, а також вимірювання амплітуд температури поверхні рідини, що горить, забезпечують визначення динамічного параметра пожежі класу В без необхідності в перетворенні величини інтенсивності подачі розпиленої води в електричний сигнал для подальшого його використання при вимірюванні кута зсуву фаз.

Джерела інформації:

- 30 1. Абрамов Ю.А. Оценка влияния инерционности свойств систем автоматического тушения пожаров класса В распыленной водой во время их тушения / Ю.А. Абрамов, В.М. Гвоздь, А.М. Тищенко // Проблемы пожарной безопасности. - Х.: НУГЗУ, 2013. - Вып. 33. - С. 3-8.
2. Патент України № 113803, МПК А62С 2/00, 2017.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб визначення динамічного параметра пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння рідини подають розпилену воду, інтенсивність подачі якої змінюють за гармонічним у часі законом, який **відрізняється** тим, що інтенсивність подачі розпиленої води змінюють за гармонічним законом у часі 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 виразом:

$$10 \quad \tau = \frac{2}{\omega_2} \left[(T_{2m} - T_{1m}) \left[T_k \left[1 - \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right)^2 \right] - 4 \left[T_{2m} - \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right)^2 T_{1m} \right] \right]^{-1} \right]^{0.5},$$

де ω_1, ω_2 - апіорі задані частоти гармонічного закону зміни інтенсивності подачі розпиленої води до вогнища горіння рідини; T_k - температура кипіння рідини, що горить; T_{1m}, T_{2m} - амплітуди температури поверхні рідини, що горить, на частотах ω_1 та ω_2 , відповідно.

Комп'ютерна верстка О. Рябо

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601