



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **140350** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
G01F 1/80 (2006.01)
A62C 37/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2019 05509</p> <p>(22) Дата подання заявки: 22.05.2019</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.02.2020</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.02.2020, Бюл.№ 4</p>	<p>(72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олександрович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA), Тищенко Євгеній Олександрович (UA), Хмирова Анастасія Олегівна (UA), Борисова Лариса Володимирівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖІ КЛАСУ В

(57) Реферат:

Спосіб визначення коефіцієнта використання води при гасінні пожежі класу В полягає в тому, що до вогнища горіння рідини подають розпилену воду і вимірюють інформаційні параметри. Змінюють інтенсивність подачі розпиленої води за лінійним у часі законом із апіорі заданою швидкістю, в режимі, що встановився, при двох апіорі заданих моментах часу вимірюють температуру поверхні рідини, що горить, а коефіцієнт використання води визначають за визначеною формулою.

UA 140350 U

Корисна модель належить до галузі гасіння пожеж класу В із використанням розпиленої води і може бути використана при визначенні параметрів вогнегасної речовини.

Відомий спосіб визначення коефіцієнта використання води при гасінні пожежі класу В, який полягає в тому, що на стандартному вогнищі горіння рідини вимірюють інтенсивність подачі розпиленої води до зони горіння і до поверхні рідини, що горить, вимірюють час гасіння рідини, а коефіцієнт використання води визначають із використанням результатів вимірювань за допомогою формули [1].

Недоліком такого способу визначення коефіцієнта використання води при гасінні пожежі класу В є те, що при його реалізації необхідно забезпечити повне гасіння пожежі.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб визначення коефіцієнта використання води при гасінні пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння рідини подають розпилену воду, змінюють інтенсивність подачі розпиленої води за гармонічним законом із апіорі заданими амплітудою та частотою, вимірюють амплітуду температури поверхні рідини, що горить, на цій частоті, а коефіцієнт використання води визначають, згідно із формулою [2].

Недоліком такого способу є те, що на результат його реалізації впливають багато факторів, параметри яких визначаються із відповідними похибками. Ці похибки є складовими похибки визначення коефіцієнта використання води при гасінні пожежі класу В. До таких складових належать похибки температури кипіння рідини, швидкості її горіння, коефіцієнтів теплопровідності та температуропровідності рідини, а також теплоти випаровування води.

В основу корисної моделі поставлена задача стосовно підвищення точності визначення коефіцієнта використання води при гасінні пожежі класу В за рахунок зменшення числа складових сумарної похибки.

Поставлена задачі вирішується тим, що в способі визначення коефіцієнта використання води при гасінні пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння рідини подають розпилену воду і вимірюють інформаційні параметри, додатково змінюють інтенсивність подачі розпиленої води за лінійним у часі законом із апіорі заданою швидкістю, в режимі, що встановився, при двох апіорі заданих моментах часу вимірюють температуру поверхні рідини, що горить, а коефіцієнт використання води визначають, згідно із виразом:

$$\omega = \lambda(T_1 - T_2) [\gamma b V (t_2 - t_1)]^{-1}, \quad (1)$$

де λ - коефіцієнт теплопровідності рідини; t_1, t_2 - апіорі задані моменти часу; T_1, T_2 - температура поверхні рідини в моменти часу t_1 , та t_2 відповідно; γ - теплота випаровування води; b - швидкість зміни інтенсивності подачі розпиленої води; V - лінійна швидкість горіння рідини.

Спосіб визначення коефіцієнта використання води при гасінні пожежі класу В здійснюється наступним чином.

До вогнища горіння рідини - пожежі класу В подають розпилену воду, інтенсивність якої I змінюють лінійно у часі, тобто:

$$I(t^*) = bt^*, \quad (2)$$

де $b = \text{const}$ - швидкість зміни інтенсивності подачі розпиленої води; t^* - безрозмірний час:

$$t^* = V^2 a^{-1} t, \quad (3)$$

V - лінійна швидкість горіння рідини; a - коефіцієнт температуропровідності рідини; t - розмірний час.

В режимі, що встановився, температура $T(t)$ поверхні рідини, що горить, буде описуватися виразом:

$$[T_k - T(t)] [T_k - T_0]^{-1} = b V^2 a^{-1} K (t - 0,5\tau), \quad (4)$$

де T_k - температура кипіння рідини; T_0 - температура навколишнього середовища; τ - динамічний параметр; K - коефіцієнт передачі:

$$K = ra\omega[\lambda V(T_k - T_0)]^{-1}, \quad (5)$$

де r - теплота випаровування води; λ - коефіцієнт теплопровідності рідини; ω - коефіцієнт використання води.

- 5 В апіорі задані моменти часу t_1 та t_2 температура поверхні рідини, що горить, буде дорівнювати відповідно $T(t_1) = T_1$ та $T(t_2) = T_2$. В ці моменти часу вимірюють температуру поверхні рідини, тобто T_1 та T_2 . Згідно з виразами (4), (5), має місце:

$$\omega = \lambda(T_1 - T_2)[rbV(t_2 - t_1)]^{-1}, \quad (6)$$

- 10 В цьому виразі параметри b , t_1 та t_2 задають апіорі, а параметри λ , r та V є довідковими, які визначені відповідно із похибками δ_λ , δ_r та δ_V . Складова похибки за рахунок цих похибок визначається виразом:

$$\delta_1 = (\delta_\lambda^2 + \delta_r^2 + \delta_V^2)^{0,5}, \quad (7)$$

- 15 В способі - найближчому аналогу додатково до параметрів λ , r та V використовуються параметри T_k та a , які характеризуються похибками δ_T та δ_a . Складова похибки в цьому способі визначається виразом:

$$\delta_2 = (\delta_\lambda^2 + \delta_r^2 + \delta_V^2 + \delta_T^2 + \delta_a^2)^{0,5}, \quad (8)$$

- 20 .
Із порівняння (7) та (8) витікає, що:

$$\delta_1 < \delta_2, \quad (9)$$

тобто запропонований спосіб визначення коефіцієнта використання води при гасінні пожежі класу В має вищу точність у порівнянні із способом - найближчим аналогом.

- 25 Таким чином, зміна інтенсивності подачі розпиленої води до вогнища горіння рідини за лінійним у часі законом із апіорі заданою швидкістю, вимірювання температури поверхні рідини в режимі, що встановився, при двох апіорі заданих моментах часу, а також використання відповідної формули забезпечують підвищення точності визначення коефіцієнта використання води.

- 30 Джерела інформації:

1. Садковой В.П. Экспериментальное определение параметров и характеристик объекта управления класса В системы автоматического пожаротушения распыленной водой /В.П. Садковой, Ю.А. Абрамов //Проблемы пожарной безопасности. - Х.: УГЗУ, 2009. - Вып. 26. - С. 126-131.

- 35 2. Патент України № 127512, МПК G01F 1/80, A62C 37/00, 2018.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення коефіцієнта використання води при гасінні пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння рідини подають розпилену воду і вимірюють інформаційні параметри, який **відрізняється** тим, що змінюють інтенсивність подачі розпиленої води за лінійним у часі законом із апіорі заданою швидкістю, в режимі, що встановився, при двох апіорі заданих моментах часу вимірюють температуру поверхні рідини, що горить, а коефіцієнт використання води визначають, згідно із виразом:

$$\omega = \lambda(T_1 - T_2) [\gamma b V (t_2 - t_1)]^{-1},$$

10 де λ - коефіцієнт теплопровідності рідини; t_1, t_2 - апіорі задані моменти часу; T_1, T_2 - температура поверхні рідини в моменти часу t_1 та t_2 відповідно; γ - теплота випаровування води; b - швидкість зміни інтенсивності подачі розпиленої води; V - лінійна швидкість горіння рідини.

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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