



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

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

де  $\lambda$  - 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;  $r$  - 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:

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

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

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

де  $r$  - теплота випаровування води;  $\lambda$  - коефіцієнт теплопровідності рідини;  $\omega$  - 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  $\lambda$ ,  $r$  та  $V$  є довідковими, які визначені відповідно із похибками  $\delta_\lambda$ ,  $\delta_r$  та  $\delta_V$ . 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  $\lambda$ ,  $r$  та  $V$  використовуються параметри  $T_k$  та  $a$ , які характеризуються похибками  $\delta_T$  та  $\delta_a$ . 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 пропонуванний 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:

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

10 де  $\lambda$  - 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;  $r$  - 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