



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **157832** (13) **U**
(51) МПК (2024.01)
G01F 1/80 (2006.01)
G05D 23/13 (2006.01)
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 2024 03373	(72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олексійович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA), Коломієць Валерій Станіславович (UA), Хмиров Ігор Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 27.06.2024	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 28.11.2024	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 27.11.2024, Бюл.№ 48	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА КОРИСНОЇ ДІЇ РОЗПИЛЕНОЇ ВОДИ ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖІ КЛАСУ В

(57) Реферат:

Спосіб визначення коефіцієнта корисної дії розпиленої води при гасінні пожежі класу В полягає в тому, що до вогнища пожежі подають розпилену воду і вимірюють параметри, які характеризують реакцію пожежі на цей вплив. При цьому інтенсивність подачі розпиленої води, яку подають до вогнища пожежі, змінюють стрибкоподібно із апріорі заданою величиною. Вимірюють одночасно із цим температуру полум'я вогнища пожежі та його висоту, в момент гасіння пожежі вимірюють час та температуру її гасіння, а коефіцієнт корисної дії розпиленої води при гасінні пожежі класу В визначають за виразом:

$$\gamma = \frac{r_l \cdot (T_N - T_g)}{H \cdot t_g},$$

де ρ, c - щільність та коефіцієнт теплоємності рідини, що горить, відповідно; r - теплота випаровування води; l - інтенсивність подачі води, яка задана апріорі; H - висота полум'я вогнища пожежі; T_N - температура полум'я вогнища пожежі; T_g - температура гасіння пожежі, t_g - час гасіння пожежі.

UA 157832 U

Корисна модель належить до області гасіння пожеж класу В і може бути використана при проведенні випробувань систем пожежогасіння розпиленою водою.

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 формул [1].

Недоліком такого способу є необхідність у використанні стандартного вогнища горіння рідини.

Найближчим аналогом є спосіб визначення коефіцієнта використання води при гасінні пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння рідини подають розпилену воду, інтенсивність якої змінюють 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:

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

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 ; r - теплота випаровування води; b - швидкість зміни інтенсивності подачі розпиленої води; u - лінійна швидкість горіння рідини [2].

Недоліком найближчого аналога є залежність коефіцієнта корисної дії розпиленої води від лінійної швидкості горіння рідини, яка є функцією багатьох факторів, що обумовлює її апіорне визначення.

В основу корисної моделі поставлена задача щодо забезпечення інваріантності результату визначення коефіцієнта корисної дії розпиленої води при гасінні пожежі класу В відносно лінійної швидкості горіння рідини.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення коефіцієнта корисної дії розпиленої води при гасінні пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища пожежі подають розпилену воду і вимірюють параметри, які характеризують реакцію пожежі на цей вплив, згідно з корисною моделлю, інтенсивність подачі розпиленої води, яку подають до вогнища пожежі, змінюють стрибкоподібно із апіорі заданою величиною, вимірюють одночасно із цим температуру полум'я вогнища пожежі та його висоту, в момент гасіння пожежі вимірюють час та температуру її гасіння, а коефіцієнт корисної дії розпиленої води при гасінні пожежі класу В визначають за виразом:

$$\gamma = \frac{0,67 \rho c}{rI} \cdot \frac{H(T_N - T_g)}{t_g}, \quad (2)$$

де ρ, c - щільність та коефіцієнт теплоємності рідини, що горить, відповідно; r - теплота випаровування води; I - інтенсивність подачі розпиленої води, яка задана апіорі; H - висота полум'я вогнища пожежі; T_N - температура полум'я вогнища пожежі; T_g - температура гасіння пожежі, t_g - час гасіння пожежі.

Спосіб визначення коефіцієнта корисної дії розпиленої води при гасінні пожежі класу В здійснюється наступним чином.

До вогнища пожежі подають розпилену воду, інтенсивність якої змінюють стрибкоподібно із апіорі заданою величиною I .

Температура $T(t)$ полум'я вогнища пожежі класу В буде описуватись виразом:

$$T_N - T(t) = \theta(t) = BI \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right], \quad (4)$$

де T_N - температура полум'я вогнища пожежі на момент подачі до нього розпиленої води; B, τ - коефіцієнт передачі та постійна часу пожежі; t - час.

Для параметрів B та τ має місце

$$B = 1,5 r \gamma \alpha^{-1}; \quad \tau = \rho C H \alpha^{-1}, \quad (4)$$

де r - теплота випаровування води; γ - коефіцієнт корисної дії розпиленої води; α - коефіцієнт теплопередачі; ρ, c - щільність та коефіцієнт теплоємності рідини, що горить; H - висота полум'я вогнища пожежі.

5 Величини T_N та H вимірюють.
В момент гасіння пожежі згідно (3) має місце

$$\theta_g = T_N - T_g = BI \left[1 - \exp\left(-\frac{t_g}{\tau}\right) \right] = BI t_g \tau^{-1}, \quad (5)$$

де враховано, що $t_g \ll \tau$, а T_g та t_g є температурою гасіння та часом гасіння, відповідно.
При об'єднанні виразів (4) та (5) має місце вираз для коефіцієнта корисної дії розпиленої води при гасінні пожежі класу В

$$10 \quad \gamma = \frac{0,67 \rho c}{rI} \cdot \frac{H(T_N - T_g)}{t_g}. \quad (6)$$

В момент гасіння пожежі вимірюють температуру T_g та час t_g гасіння, відповідно.

Вираз є інваріантним відносно лінійної швидкості горіння рідини.

15 Таким чином, стрибкоподібна зміна інтенсивності подачі розпиленої води до вогнища пожежі із апіорі заданою величиною, вимірювання одночасно із цим температури полум'я вогнища пожежі та його висоти, вимірювання в момент гасіння пожежі часу та температури її гасіння та використання виразу (6), забезпечують інваріантність результату при визначенні коефіцієнта корисної дії розпиленої води при гасінні пожежі класу В.

Джерела інформації:

20 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.

2. Патент України № 140350, МПК G01F 1/80, A62C 37/00, 2020.

25 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення коефіцієнта корисної дії розпиленої води при гасінні пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища пожежі подають розпилену воду і вимірюють параметри, які характеризують реакцію пожежі на цей вплив, який **відрізняється** тим, що інтенсивність подачі розпиленої води, яку подають до вогнища пожежі, змінюють стрибкоподібно із апіорі заданою величиною, вимірюють одночасно із цим температуру полум'я вогнища пожежі та його висоту, в момент гасіння пожежі вимірюють час та температуру її гасіння, а коефіцієнт корисної дії розпиленої води при гасінні пожежі класу В визначають за виразом:

$$\gamma = \frac{0,67 \rho c}{rI} \cdot \frac{H(T_N - T_g)}{t_g},$$

35 де ρ, c - щільність та коефіцієнт теплоємності рідини, що горить, відповідно; r - теплота випаровування води; I - інтенсивність подачі води, яка задана апіорі; H - висота полум'я вогнища пожежі; T_N - температура полум'я вогнища пожежі; T_g - температура гасіння пожежі, t_g - час гасіння пожежі.