УКРАЇНА

(19) UA (11) 156322 (13) U

(51) МПК (2024.01)
A62C 2/00
G01F 1/20 (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 00173**

(22) Дата подання заявки: **11.01.2024**

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **06.06.2024**

(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **05.06.2024, Бюл.№ 23**

(72) Винахідник(и):
Абрамов Юрій Олексійович (UA),
Собина Віталій Олександрович (UA),
Коломієць Валерій Станіславович (UA),
Данілін Олександр Миколайович (UA),
Помаза-Пономаренко Аліна Леонидівна (UA)

(73) Володілець (володільці):
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,
вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНОГО ПАРАМЕТРА ПОЖЕЖІ КЛАСУ В

(57) Реферат:

Спосіб визначення динамічного параметра пожежі класу В полягає в тому, що до вогнища горіння подають розпилену воду, інтенсивність якої змінюють за гармонічним у часі законом із апріорі заданою частотою. Визначають значення амплітудно-частотної характеристики пожежі класу В на апріорі заданій частоті та вимірюють кут зсуву між температурою поверхні рідини і інтенсивністю подачі розпиленої води на цій же частоті. Величину динамічного параметра пожежі класу В визначають за формулою

$$\tau = 0{,}5\omega_0^{-1}\left[\left[\left[KA^{-1}(\omega_0)\right]^{-1}-1\right]^{0.5}-\mathrm{tg}2\varphi(\omega_0)\right],$$

де ω_0 - апріорі задана частота; K - коефіцієнт передачі пожежі класу В; $A(\omega_0)$ - амплітудно-частотна характеристика пожежі класу В на частоті ω_0; $\varphi(\omega_0)$ - кут зсуву між температурою поверхні рідини і інтенсивністю подачі розпиленої води.

UA 156322 U

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

Відомий спосіб визначення динамічного параметра пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння подають розпилену воду постійної інтенсивності, контролюють температуру поверхні рідини, що горить, 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 рідини дорівнює температурі гасіння [1, стор. 4-5].

Недоліком такого способу є необхідність забезпечення умов, за яких здійснюється гасіння рідини, що горить.

Найбільш близьким аналогом є спосіб визначення динамічного параметра пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння подають розпилену воду, інтенсивність якої змінюють за гармонічним у часі законом із апріорі заданою частотою, вимірюють кут зсуву між температурою поверхні рідини і інтенсивністю подачі розпиленої води, а величину динамічного параметра пожежі класу В визначають за заданою формулою [2].

Недоліком такого способу є низька достовірність визначення динамічного параметра пожежі класу В, що обумовлено не в повній мірі врахуванням динамічних властивостей пожежі.

Корисна модель спрямована на вирішення задачі підвищення достовірності визначення динамічного параметра пожежі класу В.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення динамічного параметра пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння подають розпилену воду, інтенсивність якої змінюють за гармонічним у часі законом із апріорі заданою частотою, і вимірюють кут зсуву між температурою поверхні рідини і інтенсивністю подачі розпиленої води, згідно з корисною моделлю, додатково визначають значення амплітудно-частотної характеристики пожежі класу В на апріорі заданій частоті, а величину динамічного параметра пожежі класу В визначають за формулою:

$$\tau = 0{,}5\omega_0^{-1}\left[\left[\left[KA^{-1}(\omega_0)\right]^4 - 1\right]^{0{,}5} - tg2\varphi(\omega_0)\right], \quad (1)$$

де ω_0 - апріорі задана частота; K - коефіцієнт передачі пожежі класу В; $A(\omega_0)$ - значення амплітудно-частотної характеристики пожежі класу В на частоті ω_0; $\varphi(\omega_0)$ - кут зсуву між температурою поверхні рідини і інтенсивністю подачі розпиленої води.

Спосіб визначення динамічного параметра пожежі класу В здійснюється наступним чином.

До вогнища горіння подають розпилену воду, інтенсивність якої змінюють за гармонічним у часі законом із апріорі заданою частотою ω_0.

Динамічні властивості пожежі класу В повністю визначаються комплексною передаточною функцією $W(j\omega)$ або її двома складовими $A(\omega)$ - амплітудно-частотною характеристикою та $\varphi(\omega)$ - фазово-частотною характеристикою - кутом зсуву між температурою поверхні рідини і інтенсивністю подачі розпиленої води.

Для цих частотних характеристик має місце співвідношення:

$W(j\omega)=K(1+j\omega\tau)^{-0,5}=A(\omega)\exp[j\varphi(\omega)]$, (2)

де K, τ - коефіцієнт передачі та динамічний параметр пожежі класу В відповідно;

j - уявна одиниця;

ω - кругова частота.

Із (2) витікає, що:

$W^{-1}(j\omega)=A^{-1}(\omega)\exp[-j\varphi(\omega)=A^{-1}(\omega)[\cos\varphi(\omega)-j\sin\varphi(\omega)]=K^{-1}(1+j\omega\tau)^{0,5}$. (3)

Цей вираз можна переписати наступним чином:

$K^{-2}(1+j\omega\tau)=A^2(\omega)[\cos2\varphi(\omega)-j\sin2\varphi(\omega)]$ (4)

або у вигляді:

$K^{-2}=A^{-2}(\omega)\cos2\varphi(\omega)$; (5)

$K^{-2}\omega\tau=-A^{-2}(\omega)\ \sin2\varphi(\omega)$. (6)

Після об'єднання (4) та (5) вираз для динамічного параметра τ приймає вигляд:

$\tau=-\omega^{-1}tg2\varphi(\omega)$. (7)

Для частотної характеристики $A(\omega)$ має місце:

$A(\omega)=K[1+(\omega\tau)^2]^{-0,25}$, (8)

внаслідок чого вираз для динамічного параметра τ можна представити наступним чином:

$$\tau = \omega^{-1}\left[\left[KA^{-1}(\omega)\right]^4 - 1\right]^{0{,}5}. \quad (9)$$

Значення амплітудно-частотної характеристики пожежі класу В на фіксованій частоті ω_0 визначають, а кут між температурою поверхні рідини і між інтенсивністю подачі рідини на цій же частоті вимірюють. Величину динамічного параметра τ пожежі класу В визначають згідно з (8) та (9) за формулою:

$$\tau = 0{,}5\omega_0^{-1}\left[\left[\left[KA^{-1}(\omega_0)\right]^4 - 1\right]^{-0{,}5} - tg2\varphi(\omega_0)\right], \quad (10)$$

яка повністю враховує динамічні властивості пожежі класу В.

Підвищення достовірності визначення динамічного параметра пожежі класу В здійснюється за рахунок врахування додаткової складової, яка відображає її динамічні властивості. Такою додатковою складовою є значення амплітудно-частотної характеристики пожежі класу В на апріорі заданій частоті ω_0.

Таким чином, визначення значення амплітудно-частотної характеристики пожежі класу В спільно із виразом (10) забезпечують підвищення достовірності визначення динамічного параметра пожежі класу В.

Джерела інформації:

1. Абрамов Ю.А. Оценка влияния инерционных свойств систем автоматического тушения пожаров класса В распыленной водой на 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 A62C 2/00, 2017.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення динамічного параметра пожежі класу В, який полягає в тому, що до вогнища горіння подають розпилену воду, інтенсивність якої змінюють за гармонічним у часі законом із апріорі заданою частотою, і вимірюють кут зсуву між температурою поверхні рідини і інтенсивністю подачі розпиленої води, який **відрізняється** тим, що визначають значення амплітудно-частотної характеристики пожежі класу В, а величину динамічного параметра пожежі класу В визначають за формулою:

$$\tau = 0{,}5\omega_0^{-1}\left[\left[\left[KA^{-1}(\omega_0)\right]^4 - 1\right]^{-0{,}5} - tg2\varphi(\omega_0)\right],$$

де ω_0 - апріорі задана частота; K - коефіцієнт передачі пожежі класу В; $A(\omega_0)$ - амплітудно-частотна характеристика пожежі класу В на частоті ω_0; $\varphi(\omega_0)$ - кут зсуву між температурою поверхні рідини і інтенсивністю подачі розпиленої води.

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Дмитра Годзенка, 1, м. Київ – 42, 01601