



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118884** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
A62C 37/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 03293	(72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олексійович (UA), Тищенко Євгеній Олександрович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA), Михайлюк Андрій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 06.04.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 28.08.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 28.08.2017, Бюл.№ 16	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)

(54) СПОСІБ ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

(57) Реферат:

Спосіб тестування систем автоматичного пожежогасіння включає формування модельного вогнища пожежі класу В, де подають до нього розпилену воду постійної інтенсивності і вимірюють параметр, що характеризує реакцію модельного вогнища пожежі класу В на цей вплив. Послідовно в два апіорі заданих моменти часу вимірюють температуру поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В, що горить, після другого вимірювання температури поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В припиняють подачу розпиленої води, а результат тестування системи автоматичного пожежогасіння визначають за критерієм:

$$\left| \frac{T_k - T_2}{T_k - T_1} - \frac{\operatorname{erf} \left[0,78V(a^{-1}t_2)^{0,5} \right]}{\operatorname{erf} \left[0,78V(a^{-1}t_1)^{0,5} \right]} \right| \leq \varepsilon,$$

де T_k - температура кипіння рідини модельного вогнища пожежі класу В;

T_1 , T_2 - температура поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В, що горить, відповідно в апіорі задані моменти часу, t_1 та t_2 ;

V - лінійна швидкість розповсюдження полум'я по поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В;

a - коефіцієнт температуропровідності рідини модельного вогнища пожежі класу В;

ε - апіорі задане мале число.

UA 118884 U

Корисна модель належить до області гасіння пожеж класу В і може бути використана при тестуванні систем автоматичного пожежогасіння.

Відомий спосіб тестування систем автоматичного пожежогасіння, який полягає в тому, що здійснюють запуск системи автоматичного пожежогасіння, вимірюють концентрацію вогнегасної речовини і по результатах вимірів судять стосовно працездатності системи пожежогасіння [1, - С. 215].

Недоліком такого способу тестування систем автоматичного пожежогасіння є невизначеність в умовах пожежі.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб тестування систем автоматичного пожежогасіння, який полягає в тому, що формують модульне вогнище пожежі класу В, подають до нього розпилену воду постійної інтенсивності, фіксують момент гасіння пожежі, в який вимірюють час гасіння модельного вогнища пожежі класу В [2, - С. 18].

Недоліком цього способу тестування систем автоматичного пожежогасіння є те, що при його реалізації мають місце великі втрати вогнегасної речовини - розпиленої води.

В основу корисної моделі поставлена задача по зменшенню витрат вогнегасної речовини - розпиленої води при тестуванні систем автоматичного пожежогасіння.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі тестування систем автоматичного пожежогасіння, який полягає в тому, що формують модельне вогнище пожежі класу В, подають до нього розпилену воду постійної інтенсивності і вимірюють параметр, що характеризує реакцію модельного вогнища пожежі класу В на цей вплив, додатково послідовно в два апіорі заданих моменти часу вимірюють температуру поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В, що горить, після другого вимірювання температури поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В припиняють подачу розпиленої води, а результат тестування системи автоматичного пожежогасіння визначають за критерієм:

$$\left| \frac{T_k - T_2}{T_k - T_1} - \frac{\operatorname{erf}\left[0,78V(a^{-1}t_2)^{0,5}\right]}{\operatorname{erf}\left[0,78V(a^{-1}t_1)^{0,5}\right]} \right| \leq \varepsilon, \quad (1)$$

де T_k - температура кипіння рідини модельного вогнища пожежі класу В;

T_1, T_2 - температура поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В, що горить, відповідно в апіорі задані моменти часу, t_1 та t_2 ;

V - лінійна швидкість розповсюдження полум'я по поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В;

a - коефіцієнт температуропровідності рідини модельного вогнища пожежі класу В;

ε - апіорі задане мале число.

На кресленні наведена залежність температури поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В $T(t)$ від часу при подачі до нього розпиленої води постійної інтенсивності. На кресленні зображено:

T_k, T_0 температура кипіння рідини модельного вогнища пожежі класу В та температура навколишнього середовища відповідно; T_t, t_t - температура та час гасіння відповідно; t_1, t_2 - апіорі задані моменти часу; T_1, T_2 - температура поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В відповідно в момент часу t_1 та t_2 .

Спосіб тестування систем автоматичного пожежогасіння здійснюється наступним чином.

Формують модельне вогнище пожежі класу В, яке являє собою горіння Н-гептану в піддоні, що має діаметр 0,2 м [2]. До вогнища горіння подають розпилену воду постійної інтенсивності $I = \text{const}$. Внаслідок охолодження вогнища горіння температура поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В $T(t)$ буде змінюватись так, як наведено на кресленні. Зміна температури $T(t)$ описується виразом:

$$T(t) = T_k - \frac{raKI}{V\lambda} \operatorname{erf}\left[0,78V(a^{-1}t)^{0,5}\right], \quad (2)$$

де $v T_k$ - температура кипіння рідини модельного вогнища пожежі класу В; r - теплота випарювання води; a - коефіцієнт температуропровідності рідини, що горить; K - коефіцієнт використання розпиленої води; V - лінійна швидкість розповсюдження полум'я по поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В; λ - теплопровідність рідини, що горить.

В апіорі задані моменти часу t_1 та t_2 вимірюють температуру поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В, тобто

$$T_1 = T_k - \frac{raKl}{V\lambda} \operatorname{erf} \left[0,78V(a^{-1}t_1)^{0,5} \right]. \quad (3)$$

$$T_2 = T_k - \frac{raKl}{V\lambda} \operatorname{erf} \left[0,78V(a^{-1}t_2)^{0,5} \right], \quad (4)$$

- 5 Після цього в момент часу t_2 , тобто після другого вимірювання температури поверхні рідини, що горить, припиняють подачу розпиленої води до вогнища горіння.

Якщо система автоматичного пожежогасіння функціонує згідно з технічними вимогами, то із (3) та (4) витікає, що повинно мати місце:

$$\frac{T_k - T_2}{T_k - T_1} = \frac{\operatorname{erf} \left[0,78V(a^{-1}t_2)^{0,5} \right]}{\operatorname{erf} \left[0,78V(a^{-1}t_1)^{0,5} \right]}, \quad (5)$$

- 10 внаслідок чого результат тестування системи автоматичного пожежогасіння можна визначити за критерієм:

$$\left| \frac{T_k - T_2}{T_k - T_1} - \frac{\operatorname{erf} \left[0,78V(a^{-1}t_2)^{0,5} \right]}{\operatorname{erf} \left[0,78V(a^{-1}t_1)^{0,5} \right]} \right| \leq \varepsilon \quad (6)$$

де ε - мале число, яке задається за умови забезпечення необхідної точності тестування.

- 15 Параметри T_k , V та a , що входять до (6), визначаються за допомогою електронно-довідкової системи "Пожаровзрывоопасность веществ и материалов" [див. Методические указания по использованию электронно-справочной системы "Пожаровзрывоопасность веществ и материалов" // Составители: Абрамов Ю.А., Луценко Ю.В., Федоренко Д.В. и др. - Харьков: АПБУ, 2002. - 26с].

- 20 В способі-прототипі розпилена вода подається до вогнища горіння протягом часу, який повинен перевищувати час гасіння t_T . В запропонованому способі цей час - час подачі розпиленої води дорівнює t_2 . Внаслідок того, що в другому випадку час подачі розпиленої води до вогнища горіння менше, ніж в першому випадку, то витрати вогнегасної речовини в запропонованому способі будуть меншими, ніж в способі-прототипі (див. креслення).

Приклад

- 25 Для модельного вогнища пожежі класу В [2], яке являє собою горіння Н-гептану в піддоні, що має діаметр 0,2 м, час подачі розпиленої води згідно НПБ 88-2001 дорівнює 60 с при інтенсивності подачі розпиленої води $0,14 \text{ кг(м}^2 \cdot \text{с)}^{-1}$. В цьому випадку витрати вогнегасної речовини складають 268 кг.

- 30 В запропонованому способі при виборі $t_2=10$ с витрати розпиленої води складають 45 кг, тобто в шість разів менше.

- 35 Таким чином, вимірювання температури поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В в два апіорі заданих моменти часу, результати яких використовують для оцінки працездатності системи автоматичного пожежогасіння за допомогою критерію, а також припинення подачі розпиленої води до модельного вогнища пожежі після другого вимірювання температури поверхні рідини, забезпечують зменшення витрат вогнегасної речовини при тестуванні системи автоматичного пожежогасіння.

Джерела інформації:

- 40 1. Бабуров В.П. Автоматические установки пожаротушения / В.П. Бабуров, В.В. Бабурин, В.И. Фомин. - М.: Пожнаука, 2007. - 294 с.
2. <http://pozhproukt.ru/nsis/NPB/80-99.htm>.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 45 Спосіб тестування систем автоматичного пожежогасіння, який включає формування модельного вогнища пожежі класу В, де подають до нього розпилену воду постійної інтенсивності і

вимірюють параметр, що характеризує реакцію модельного вогнища пожежі класу В на цей вплив, який **відрізняється** тим, що послідовно в два апіорі заданих моменти часу вимірюють температуру поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В, що горить, після другого вимірювання температури поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В припиняють подачу розпиленої води, а результат тестування системи автоматичного пожежогасіння визначають за критерієм:

$$\left| \frac{T_k - T_2}{T_k - T_1} - \frac{\operatorname{erf}\left[0,78V(a^{-1}t_2)^{0,5}\right]}{\operatorname{erf}\left[0,78V(a^{-1}t_1)^{0,5}\right]} \right| \leq \varepsilon,$$

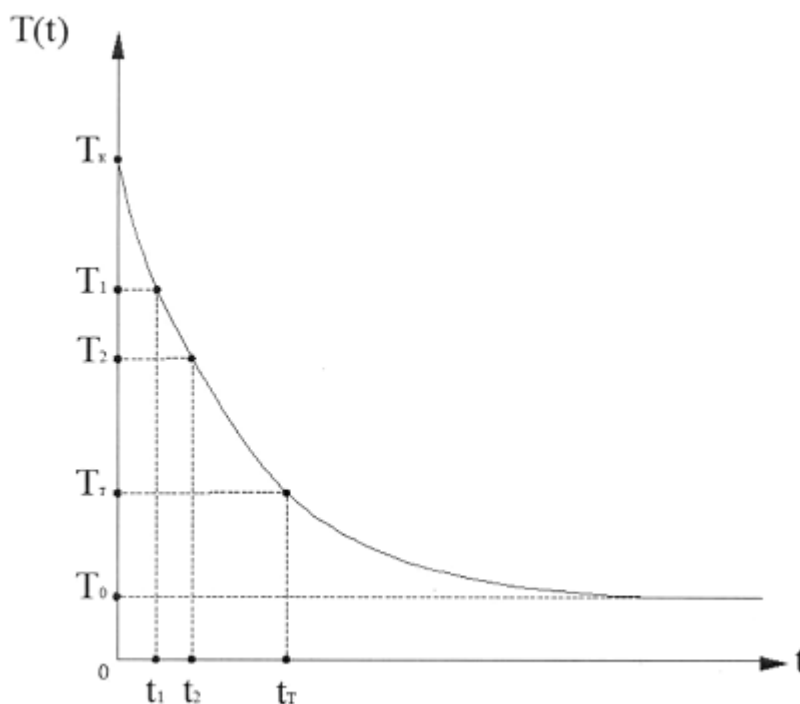
де T_k - температура кипіння рідини модельного вогнища пожежі класу В;

T_1, T_2 - температура поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В, що горить, відповідно в апіорі задані моменти часу, t_1 та t_2 ;

V - лінійна швидкість розповсюдження полум'я по поверхні рідини модельного вогнища пожежі класу В;

a - коефіцієнт температуропровідності рідини модельного вогнища пожежі класу В;

ε - апіорі задане мале число.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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