



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **134947** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
A62C 37/00
A62C 37/50 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 00132	(72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олександрович (UA), Тищенко Євгеній Олександрович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA), Соколов Дмитро Львович (UA), Борисова Лариса Володимирівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.01.2019	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.06.2019	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.06.2019, Бюл.№ 11	

(54) СПОСІБ ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

(57) Реферат:

Спосіб тестування систем автоматичного пожежогасіння полягає в тому, що формують модельне вогнище пожежі класу В, подають до нього розпилену воду і вимірюють параметри, що характеризують реакцію модельного вогнища пожежі класу В на цей вплив. Змінюють інтенсивність подачі розпиленої води за синусоїдальним законом у часі, перетворюють інтенсивність подачі розпиленої води в електричний сигнал, здійснюють його перетворення згідно із оператором, який є математичною моделлю пожежі класу В при її гасінні розпиленою водою, визначають різницю фаз між результатом цього перетворення і температурою поверхні, що горить, а результат тестування системи автоматичного пожежогасіння визначають відповідно до критерію:

$$|\varphi_M(\omega) - \varphi_N(\omega)| \leq \varepsilon$$

де $\varphi_M(\omega)$, $\varphi_N(\omega)$ - фаза сигналу, який є результатом перетворення згідно із оператором, що є математичною моделлю пожежі класу В, і фаза температури поверхні рідини, що горить; ω - кругова частота; ε - апріорі задане мале число.

UA 134947 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 результатам вимірів судять стосовно працездатності системи пожежогасіння [1, стор. 215].

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

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб тестування систем автоматичного пожежогасіння, який полягає в тому, що формують модельне 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, стор.18].

Недоліком такого способу тестування систем автоматичного пожежогасіння є те, що при його реалізації не враховуються динамічні властивості пожежі, яка використовується для тестування систем автоматичного пожежогасіння.

В основу корисної моделі поставлена задача по використанню динамічних властивостей пожежі класу В при її гасінні розпиленою водою для тестування 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 і вимірюють параметри, що характеризують реакцію модельного вогнища пожежі класу В на цей вплив, додатково змінюють інтенсивність подачі розпиленої води за синусоїдальним законом у часі, перетворюють інтенсивність подачі в води в електричний сигнал, здійснюють його перетворення згідно з оператором, який є математичною моделлю пожежі класу В при її гасінні розпиленою водою, визначають різницю фаз між результатом цього перетворення і температурою рідини, що горить, а результат тестування системи автоматичного пожежогасіння визначають відповідно до критерію

$$|\varphi_M(\omega) - \varphi_N(\omega)| \leq \varepsilon, (1)$$

де $\varphi_M(\omega)$, $\varphi_N(\omega)$ - фаза сигналу, який є результатом перетворення згідно із оператором, що є математичною моделлю пожежі класу В, і фаза температури поверхні рідини, що горить; ω - кругова частота; ε - апріорі задане мале число.

Спосіб тестування систем автоматичного пожежогасіння здійснюється наступним чином.

Для тестування систем автоматичного пожежогасіння формують модельне вогнище пожежі класу В, яке представляє горіння Н - гептану в піддоні. Від системи автоматичного пожежогасіння до вогнища пожежі подають розпилену воду, інтенсивність якої $I(t)$ змінюють за синусоїдальним законом із частотою ω , тобто

$$I(t) = I_m \sin \omega t, (2)$$

де I_m - амплітуда інтенсивності подачі розпиленої води.

Інтенсивність $I(t)$ перетворюють в електричний сигнал $\psi(t)$

$$\psi(t) = KI_m \sin \omega t, (3)$$

де K - коефіцієнт перетворення.

Цей електричний сигнал перетворюють згідно із оператором M , який є математичною моделлю пожежі класу В при її гасінні розпиленою водою, тобто

$$W(t) = M[\psi(t)] = W_m \sin[\omega t + \varphi_M(\omega)] = KI_m A_M(\omega) \sin[\omega t + \varphi_M(\omega)], (4)$$

де W_m - амплітуда сигналу, який є результатом перетворення;

$A_M(\omega)$ - амплітудно-частотна характеристика моделі пожежі класу В на частоті

$\varphi_M(\omega)$ - фаза сигналу, який є результатом перетворення.

Температура поверхні рідини, що горить (Н - гептану), на частоті ω має вираз

$$T(t) = T_m \sin[\omega t + \varphi_N(\omega)] = KI_m A_N(\omega) \sin[\omega t + \varphi_N(\omega)], (5)$$

де T_m - амплітуда температури; $A_N(\omega)$ - амплітудно-частотна характеристика пожежі класу В на частоті ω ; $\varphi_N(\omega)$ - фаза температури поверхні рідини, що горить.

Внаслідок того, що оператор M є математичною моделлю пожежі класу В при її гасінні розпиленою водою для системи автоматичного пожежогасіння відповідно вимог нормативної документації повинні виконуватись умови

$$A_M(\omega) = A_N(\omega), \varphi_M(\omega) = \varphi_N(\omega) (6)$$

При тестуванні систем автоматичного пожежогасіння визначають різницю фаз між $\varphi_M(\omega)$ та $\varphi_N(\omega)$.

Із (6) витікає, що як критерій при тестуванні систем автоматичного пожежогасіння в цьому випадку може бути

$$|\varphi_M(\omega) - \varphi_N(\omega)| \leq \varepsilon, \quad (7)$$

де ε - апіорі задане мале число.

Критерій (7) враховує динамічні властивості пожежі класу В при її гасінні розпиленою водою через її фазово-частотні характеристики.

Таким чином, зміна інтенсивності подачі розпиленої води за синусоїдальним законом у часі, перетворення інтенсивності подачі розпиленої води в електричний сигнал, перетворення цього сигналу згідно із оператором, який є математичною моделлю пожежі класу В при її гасінні розпиленою водою, а також визначення різниці фаз між результатом цього перетворення і температурою рідини, що горить, та використання відповідного критерію, забезпечують врахування динамічних властивостей пожежі для тестування систем автоматичного пожежогасіння.

Джерела інформації:

1. Бабуров В.П. Автоматические установки пожаротушения / В.П. Бабуров, В.В. Бабуринов, В.П. Фомин. - М.: Пожнаука, 2007. - 294 с.

2. <http://pozhproekt.ru/nsis/NPB/80-99.htm>.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб тестування систем автоматичного пожежогасіння, який полягає в тому, що формують модельне вогнище пожежі класу В, подають до нього розпилену воду і вимірюють параметри, що характеризують реакцію модельного вогнища пожежі класу В на цей вплив, який відрізняється тим, що змінюють інтенсивність подачі розпиленої води за синусоїдальним законом у часі, перетворюють інтенсивність подачі розпиленої води в електричний сигнал, здійснюють його перетворення згідно із оператором, який є математичною моделлю пожежі класу В при її гасінні розпиленою водою, визначають різницю фаз між результатом цього перетворення і температурою поверхні, що горить, а результат тестування системи автоматичного пожежогасіння визначають згідно до критерію:

$$|\varphi_M(\omega) - \varphi_N(\omega)| \leq \varepsilon,$$

де $\varphi_M(\omega)$, $\varphi_N(\omega)$ - фаза сигналу, який є результатом перетворення згідно із оператором, що є математичною моделлю пожежі класу В, і фаза температури поверхні рідини, що горить; ω - кругова частота; ε - апіорі задане мале число.