

В.О. Дурєєв, к.т.н., доцент, доцент каф., НУЦЗУ

ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СПОВІЩУВАЧІВ ЗА ДАНИМИ ЕКСПЕРИМЕНТУ

(представлено д.т.н. Абрамовим Ю.О.)

Представлені результати експериментального визначення постійної часу, часу спрацювання, статичної та динамічної температур спрацювання теплового пожежного сповіщувача.

Ключові слова: пожежний сповіщувач, постійна часу, статична температура, динамічна температура, час спрацювання.

Постановка проблеми. Проектування автоматичних систем пожежної сигналізації (АСПС) потребує наявності технічних даних її складових. Особливо ця потреба виникає при моделюванні роботи, та покращення динамічних параметрів АСПС в умовах розвитку пожежі, коли швидкість зміни температури навколишнього середовища різна. Серед найбільш важливих параметрів АСПС, є значення постійної часу $T_{СП}$ пожежних сповіщувачів (СП), які входять до складу АСПС [1, 2]. Проте, значення $T_{СП}$ в технічній документації СП не приводиться. Таким чином, існує проблема поліпшення технічних даних динамічних параметрів елементів АСПС.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В [1] запропоновані моделі чутливих елементів (ЧЕ) точкових теплових СП з урахуванням їх конструктивних особливостей та умов розвитку пожежі. В [2] розглянуті шляхи визначення інерційності ЧЕ терморезисторних теплових СП та отримано експериментальні значення $T_{СП}$ чутливих елементів різних конструктивних форм. Проте, запропоновані в [1, 2] підходи вимагають точний математичний опис ЧЕ і додаткові експериментальні дані досліджуваного СП.

В [3] представлена модель СП з термістором, що ураховує конструктивні особливості ЧЕ. В [4] запропоновані залежності для визначення інерційності теплових СП з термістором за даними сертифікаційних випробувань, без урахування конструктивних особливостей ЧЕ СП. Показано, що для визначення $T_{СП}$ потрібно виконання сертифікаційних випробувань [5]: визначення статичної температури спрацювання СП; визначення динамічної температури спрацювання СП для заданої швидкості зміни температури.

Значення постійної часу СП [4]:

$$T_{СП} = \frac{(t_{ДИН} - t_{СТАТ})}{(dt/dt)_0 \cdot \frac{1}{60} K_T}, [c] \quad (1)$$

де $t_{\text{ДИН}}$ – динамічна температура спрацювання СП, К; $t_{\text{СТАТ}}$ – статична температура спрацювання СП, К; $(dt/d\tau)_0$ – задана швидкість зміни температури, [К/сек]; K_T – коефіцієнт посилення термістора.

Час та динамічна температура спрацювання СП, для заданого значення швидкості зміни температури [4]:

$$\tau_{\text{СПР}} = \frac{(t_{\text{СТАТ}} - t_0) + T_{\text{СП}} (dt/d\tau)_0 \cdot \frac{1}{60}}{(dt/d\tau)_0 \cdot \frac{1}{60}}; [\text{с}] \quad (2)$$

$$t_{\text{ДИН}} = t_{\text{СТАТ}} + K_T T_{\text{СП}} (dt/d\tau)_0 \cdot \frac{1}{60}, [^{\circ}\text{C}] \quad (3)$$

де t_0 – базисне значення температури повітря, К.

Постановка завдання та його вирішення. В якості об'єкта дослідження, обрано тепловий пожежний сповіщувач СПТ-2Б. Визначення постійної часу $T_{\text{СП}}$ сповіщувача, часу спрацювання $\tau_{\text{СПР}}$, статичної $t_{\text{СТАТ}}$ та динамічної $t_{\text{ДИН}}$ температур спрацювання СП згідно [5], при заданих швидкостях зміни температури: 0,2; 5; 10; 20; 30 К/хвил. Базисна температура $t_0 = 25^{\circ}\text{C}$.

Результатів виміру представлені в таб. 1.

Табл. 1. Результати виміру

dt/dτ, К/хвил	0,2	3	5	10	20	30
$t_{\text{СТАТ}}$, $^{\circ}\text{C}$ експеримент	66					
$\tau_{\text{СПР}}$, с експеримент		825	501	259	135	97
$\tau_{\text{СПР}}$, с розрахунок, (2)		839	511	265	142	101
$t_{\text{ДИН}}$, $^{\circ}\text{C}$ експеримент		67	67,8	70,1	73,5	74
$t_{\text{ДИН}}$, $^{\circ}\text{C}$ розрахунок, (3)		66,95	67,58	69,17	72,33	75,5
$T_{\text{СП}}$, с розрахунок, (1)	19					

Висновки. За результатами експериментальних даних визначено постійну часу пожежних сповіщувачів. Отримано задовільний збіг результатів розрахунку часу спрацювання і динамічної температури спрацювання теплового пожежного сповіщувача СПТ-2Б з результатами експерименту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.А., Переста Ю.Ю. Модель теплового пожарного извещателя и оценка времени его срабатывания // Проблемы пожарной безопасности. Х.: ХИПБ, 1997. Вип. 1. С.53 – 57.

2. Гвоздь В.М. Терморезисторные тепловые пожарные извещатели с улучшенными характеристиками и методы их температурных испытаний: дис. ... кандидата техн. наук: 21.06.02. Черкассы, 2005. 181 с.

3. Meleshchenko R., Dureev V. Mathematical model of thermal fire detector with the thermistor // Проблемы пожарной безопасности. Х.: НУГЗУ, 2018. Вип. 44. С. 89 – 92. Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol32/dureev.pdf>

4. Дуреев В.А. Определение постоянной времени теплового пожарного извещателя с термистором // Проблемы пожарной безопасности. Х.: НУГЗУ, 2017. Вип. 41. С. 70 – 73. Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol41/dureev.pdf>

5. ДСТУ EN 54-5:2003 Системи пожежної сигналізації. Ч.5 Сповіщувачі пожежні теплові точкові. Київ, Держстандарт України, 2004р. 36с.

Отримано редколегією 18.09.2019

В.А. Дуреев

Определение динамических параметров извещателей по данным эксперимента

Представлены результаты экспериментального определения постоянной времени, времени срабатывания, статической и динамической температур срабатывания теплового пожарного извещателя.

Ключевые слова: пожарный извещатель, постоянная времени, статическая температура, динамическая температура, время срабатывания.

V. Dureev

Determination of dynamic parameters of the detector according to the experiment

The results of the experimental determination of the time constant, response time, static and dynamic response temperatures of a thermal fire detector are presented.

Keywords: fire detector, time constant, static temperature, dynamic temperature, response time.