

*А.А. Порошин, Б.П. Старшинов, С.А. Сурков*  
(ВНИИПО МЧС России; e-mail: poroshinjob@yandex.ru)

## **О МЕТОДИКЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДЕКСА ТЕПЛОВОЙ ИНЕРЦИОННОСТИ ТЕПЛООВОГО ПОЖАРНОГО ИЗВЕЩАТЕЛЯ**

*Предлагается методика экспериментального определения индекса тепловой инерционности теплового пожарного извещателя с использованием стенда "Тепловой канал".*

*Ключевые слова: тепловой пожарный извещатель, индекс тепловой инерционности, воздушный поток.*

*A.A. Poroshin, B.P. Starshinov, S.A. Surkov*

## **METHOD OF EXPERIMENTAL MEASUREMENTS OF THE INDEX OF THERMAL INERTIA OF THERMAL FIRE DETECTOR**

*The method of experimental measurements of the index of thermal inertia thermal fire alarm box with stand "Thermal channel" is offered.*

*Key words: thermal fire detector, the index of thermal inertia, airflow.*

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 3 марта 2016 г.

Одной из важных характеристик **теплового пожарного извещателя (ТПИ)** является индекс тепловой инерционности –  $RTI$ ,  $(м \cdot с)^{0,5}$ . Данный индекс является мерой чувствительности ТПИ к динамическому нагреву и используется при определении максимально допустимых расстояний между точечными ТПИ максимального действия [1, 2]. Теоретические подходы к определению  $RTI$  и других характеристик ТПИ рассмотрены в статье [3].

Одним из способов определения  $RTI$  является экспериментальный метод – "метод погружения" ТПИ в поток воздуха с заданными температурой и скоростью потока. В этом случае расчёт индекса тепловой инерционности по экспериментальным данным осуществляется по формуле

$$RTI = t_{cp} \cdot \frac{\sqrt{V}}{\ln \left( 1 - \frac{T_{cp} - T_0}{T_k - T_0} \right)}, \quad (1)$$

где  $t_{cp}$  – время срабатывания ТПИ, с;

$V$  – скорость воздушного потока, м/с;

$T_{cp}$  – температура срабатывания ТПИ, °С;

$T_0$  – начальная температура чувствительного элемента ТПИ, °С;

$T_k$  – температура воздуха в рабочей зоне испытательного стенда, °С.

С целью определения  $RTI$  при различных скоростях и температурах воздушного потока проведены экспериментальные исследования ТПИ класса  $A2$  и класса  $B$  с использованием стенда "Тепловой канал", согласно [4]. Методика испытаний состояла в следующем. Извещатели закрепляли на специальном устройстве, предназначенном для быстрой их установке в рабочей зоне стенда "Тепловой канал". Для питания ТПИ применялся источник постоянного тока с напряжением 24 В. Температура воздуха в рабочей зоне стенда устанавливалась равной 85, 110, 130 °С, а скорость воздушного потока составляла 0,2, 0,8, 1,5 м/с, соответственно для каждого эксперимента. После выхода стенда на заданный режим работы, с помощью специального устройства ТПИ резко помещался в рабочую зону испытательного стенда и включался секундомер, посредством которого фиксировалось время срабатывания ТПИ.

Исходные данные экспериментов и результаты расчётов индекса  $RTI$  для ТПИ класса  $A2$  и класса  $B$  по формуле (1) приведены в табл. 1 и 2.

### **Выводы**

На основании проведённых экспериментов установлено, что индекс тепловой инерционности для ТПИ классов  $A2$  и  $B$  незначительно меняется при изменении скорости и температуры обдува, что можно объяснить некоторым разбросом по времени установки пожарных извещателей в камере стенда "Тепловой канал". При применении специального устройства для установки ТПИ в камере стенда "Тепловой канал" разброс существенно сокращается.

Полученные значения индекса тепловой инерционности для ТПИ класса  $A2$  и класса  $B$  можно использовать при расчётах максимально допустимых расстояний между точечными ТПИ максимального действия.

Предложенная методика экспериментального определения индекса тепловой инерции может быть рекомендована для внесения в национальный стандарт [4].

Исходные данные и значения *RTI* для ТПИ класса *A2*

Температура в стенде "Тепловой канал", °C	Скорость воздушного потока в стенде "Тепловой канал", м/с	Идентификационный номер ТПИ	Температура срабатывания ТПИ, °C	Время срабатывания ТПИ, с		Расчётное значение <i>RTI</i> , (м·с) <sup>0,5</sup>	Среднее значение <i>RTI</i> , (м·с) <sup>0,5</sup>
				Фактическое значение	Среднее значение		
85	0,2	1	64,0	120	115	48,229	45,790
				110			
		3	63,5	112	109	46,745	
				105			
		5	64,2	102	102	42,397	
				101			
	0,8	1	64,0	30	29	24,324	21,906
				28			
		3	63,5	24	25	21,442	
				26			
		5	64,2	25	24	19,952	
				22			
	1,5	1	64,0	12	13	14,931	14,877
				14			
		3	63,5	11	12	14,093	
12							
5		64,2	12	13	14,798		
			13				
110	0,2	1	64,0	27	30	21,442	21,282
				32			
		3	63,5	32	30	21,819	
				28			
		5	64,2	30	29	20,584	
				28			
	0,8	1	64,0	14	14	20,013	20,072
				14			
		3	63,5	12	13	18,910	
				13			
		5	64,2	15	15	21,294	
				14			
	1,5	1	64,0	9	10	19,574	19,643
				10			
		3	63,5	9	10	19,918	
10							
5		64,2	9	10	19,438		
			10				
130	0,2	1	64,0	26	25	23,598	23,363
				24			
		3	63,5	26	25	23,980	
				23			
		5	64,2	24	24	22,510	
				24			
	0,8	1	64,0	13	13	24,542	24,622
				13			
		3	63,5	13	13	24,939	
				13			
		5	64,2	13	13	24,386	
				13			
	1,5	1	64,0	8	9	23,265	22,152
				9			
		3	63,5	8	9	22,642	
9							
5		64,2	7	8	20,549		
			8				

Таблица 2

Исходные данные и значения *RTI* для ТПИ класса *B*

Температура в стенде "Тепловой канал", °C	Скорость воздушного потока в стенде "Тепловой канал", м/с	Идентификационный номер ТПИ	Температура срабатывания ТПИ, °C	Время срабатывания ТПИ, с		Расчётное значение <i>RTI</i> , (м·с) <sup>0,5</sup>	Среднее значение <i>RTI</i> , (м·с) <sup>0,5</sup>
				Фактическое значение	Среднее значение		
100	0,2	1	79	32	33	11,474	12,266
				33			
		3	79,6	37	42	14,281	
				46			
		5	79,2	29	32	11,044	
				34			
	0,8	1	79	15	15	10,431	9,412
				15			
		3	79,6	14	14	9,521	
				14			
		5	79,2	11	12	8,283	
				13			
	1,5	1	79	11	11	10,474	9,436
				10			
		3	79,6	11	9	8,381	
7							
5		79,2	10	10	9,452		
			9				
125	0,2	1	79	17	19	10,804	10,907
				20			
		3	79,6	21	22	12,304	
				23			
		5	79,2	19	17	9,613	
				14			
	0,8	1	79	11	11	12,510	10,169
				11			
		3	79,6	7	8	8,949	
				9			
		5	79,2	9	8	9,048	
				7			
	1,5	1	79	6	7	10,901	9,789
				7			
		3	79,6	4	7	10,722	
8							
5		79,2	4	5	7,743		
			5				
140	0,2	1	79	14	16	11,133	9,217
				17			
		3	79,6	14	14	9,594	
				14			
		5	79,2	10	10	6,923	
				10			
	0,8	1	79	7	7	9,741	11,969
				7			
		3	79,6	9	10	13,706	
				10			
		5	79,2	9	9	12,461	
				9			
	1,5	1	79	6	7	13,339	12,617
				7			
		3	79,6	6	7	13,137	
7							
5		79,2	5	6	11,375		
			7				

### Литература

1. *Смирнов К.В., Цариченко С.Г., Здор В.Л. и др.* Нормативно-техническая документация о проектировании, монтаже и эксплуатации установок пожаротушения, пожарной сигнализации и систем дымоудаления. М.: ВНИИПО МЧС России, 2004. 312 с.
2. *Пивоваров В.В., Цариченко С.Г., Здор В.Л. и др.* Средства пожарной автоматики. Область применения. Выбор типа: рекомендации. М.: ВНИИПО МЧС России, 2004. 96 с.
3. *Порошин А.А., Старшинов Б.П., Сурков С.А., Филаретов М.Б.* Совершенствование норм проектирования систем пожарной сигнализации // Пожарная безопасность. 2015. № 3. С. 114-122.
4. *ГОСТ Р 53325-2012.* Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний.