

Комбіновані пожежні сповіщувачі



**Володимир
БАКАНОВ,**
головний конструктор
ПП «АРТОН», заслу-
жений винахідник
України

Комбіновані тепло-димові пожежні сповіщувачі в Україні виготовляють понад 20 років. Але й досі в нас відсутні національні нормативні документи, у яких були б прописані технічні вимоги для подібних виробів.

Учинному стандарті ДСТУ 2273 [1] для комбінованого пожежного сповіщувача зазначено: «автоматичний пожежний сповіщувач, який спрацьовує у разі виникнення принаймні однієї з двох або більше ознак горіння, для виявлення яких він призначений». Тобто сповіщувач, в якому лише один фактор пожежі, не може називатися комбінованим. Принаймні він повинен бути мультисенсорним, та виявлення пожежі відбувається більше ніж по одному фактору за логічною схемою «АБО».

Але існує інший національний стандарт з термінами, у тому числі для компонентів систем пожежної сигналізації, зокрема ДСТУ ISO 7240-1 [2], де аж два означення для комбінованих пожежних сповіщувачів.

«3.13 комбінований [сповіщувач] [детектор] (combination detector)

Сповіщувач, дія якого базується на декількох принципах виявлення та який має один корпус». Та «3.63 [мультисенсорний] [комбінований] пожежний [сповіщувач] [детектор] (multisensor fire detector)

Сповіщувач, який містить чутливі елементи (сенсори), вбудовані в один корпус та реагує на кілька фізичних явищ, які асоціюються з пожежею, наприклад, дим і тепло, дим і газоподібні продукти згоряння або тепло та газоподібні продукти згоряння».

У пункті 3.63 поставлено знак тотожності між поняттями «мультисенсорний пожежний сповіщувач» і «комбінований пожежний сповіщувач». Проте означення, наведене у п. 3.13 – не тотожне означенню, що представлено у п. 3.63.

З означення, наведеного у п. 3.13, випливає, що тепловий максимально-дифе-



Даний матеріал надруковано як дискусійний, отож редакція запрошує зацікавлені сторони висловити свою думку з приводу порушених питань

ренційний сповіщувач класу A2R, який відповідає вимогам ДСТУ EN 54-5 [3], може називатися комбінованим навіть коли в такому сповіщувачі застосовано тільки один тепловий сенсор, наприклад, терморезистор, а алгоритм обробки здійснюється за допомогою мікроконтролера.

Отже, створили умови для протиріч у назвах таких виробів різних виробників і проблеми з вибором сповіщувачів для тих або тих проектів.

Добре, що у державних будівельних нормах ДБН В.2.5-56 [4] є вказівка щодо застосування комбінованих сповіщувачів, яка корегує з визначенням, наведеним у стандарті ДСТУ 2273. У п. 7.2.6 будівельних норм вказано:

«д) якщо в контрольованій зоні невідомо домінуюча ознака виявлення пожежі на початковій стадії, то в такому разі рекомендується застосовувати комбінацію пожежних сповіщувачів, які реагують на різні ознаки пожежі або комбіновані пожежні сповіщувачі».

Виходить, що виявлення пожежі повинно відбуватися більше ніж по одному фактору за логічною схемою «АБО». Тому з означення у п. 3.63 треба вилучати слово [комбінований], залишаючи це означення тільки для мультисенсорного пожежного сповіщувача.

По тепловому каналу комбіновані пожежні сповіщувачі можуть бути різних теплових класів відповідно до ДСТУ EN 54-5 [4]: A1, A2S, BR та інших. За неправильного вибору теплового класу сповіщувач може хибити під час спрацювання, або бути недостатньо чутливим до теплового фактору пожежі в конкретному приміщенні.

Як показує досвід застосування пожежних теплових і тепло-димових комбінованих сповіщувачів, найбільше викликаний клас A2. Виготовлення комбінованих сповіщувачів з можливістю зміни теплового класу споживачем не дуже доцільне з економічної точки зору виробника, тому що потрібно проводити багато випробувань для всіх заявлених класів. При цьому дозволяється споживачу в будь-який момент застосування виробу, не вносячи змін у проектне рішення, змінювати цей тепловий

клас насамперед у бік зменшення кількості хибних спрацювань. Але таке необґрунтоване підвищення температурного класу може зробити сертифікований виріб недостатньо чутливим до теплового фактору пожежі в конкретному приміщенні. Тобто на момент виявлення пожежі таким сповіщувачем загасити вогнище звичайним вогнегасником буде неможливо...

Свої перші комбіновані тепло-димові пожежні сповіщувачі СПД-3.3 та СПД-3.5 (див. рис. 1) приватне підприємство «АРТОН» розробляло на основі димових сповіщувачів СПД-3.2 та СПД-3 відповідно.



Рис. 1

Відмінність полягала у встановленні на кришці корпусу теплового сенсора та захисних елементів від механічних пошкоджень. У якості теплового сенсора застосовували терморезистор на основі оксиду ванадію ТРП68-01И2 ТУ 6190-003-42187449-2001 [5], наведений на рис. 2, який за нормальної температури має опір більше 1 МОм. За температури понад 68° С у цього напівпровідника різко зменшується опір до декількох сотень Ом.

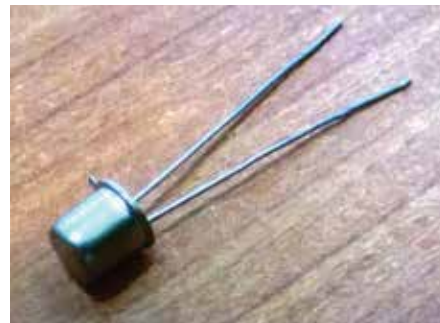


Рис. 2

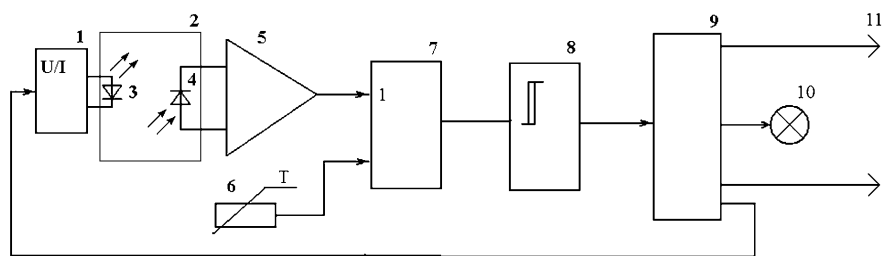


Рис. 3

де:
1 - перетворювач напруга-струм;
2 - камера димового сенсора;
3 - ІК випромінювач;
4 - фотоприймач;
5 - підсилювач;
6 - тепловий сенсор;

7 - монтажна АБО;
8 - компаратор;
9 - блок обробки;
10 - індикатор стану;
11 - контакти блоку обробки.

Блок-схема комбінованого теплодимового сповіщувача на рис. 3.

Такі сповіщувачі відповідали тепловому класу А2, а різнилися між собою схемою підключення до ППКП. СПД-3.3 мав вбудоване реле, яке своїми НЗ контактами підключалося до виводів 1 та 4 сповіщувача. Підключення до ППКП здійснювалося по звичайній 4-х провідній схемі з модулем М1 у кінці кожного такого шлейфу. СПД-3.5 підключався до ППКП по 2-х провідній схемі, аналогічно відомому димовому сповіщувачу СПД-3. Недолік таких комбінованих сповіщувачів – не було можливості змінювати за вимогами споживачів клас теплового каналу, наприклад, на А1 або В.

Застосування у якості теплового сенсора реле температурне РТ-1 ТУ 4218-001-42187449-2001 [6] дозволило реалізувати комбінований пожежний сповіщувач по технічному рішенню, яке відповідає патенту на корисну модель UA138588 [7].

Завдяки тому, що РТ-1 виробляють з різними температурами спрацювання, з'явилася можливість виробляти сповіщувачі СПД-3.3 та СПД-3.5 кількох теплових класів по ДСТУ EN54-5. Для таких сповіщувачів розробили новий двоярусний корпус з двома індикаторами стану (рис. 4), нову базу В104 (рис. 5), яка має 4 пружні контакти, два з яких мають по два гвинтові контакти з квадратними гайками та два по одному гвинтовому контакту з квадратними гайками. Такі технічні рішення дозволили реалізувати ще одну інновацію – патент на корисну модель UA 58165 [8]. Струмообмежувальний резистор, як у 4-х провідному, так і в 2-х провідному підключенні встановлюється у гвинтовий термінал (рис. 6) на головці сповіщувача, а не на його базі. Це дозволяє встановлювати важливі для узгодження роботи сповіщувачів з ППКП

елементи в більш комфортних умовах, ніж на драбині під стелею. Підключення провідників шлейфу до такої бази теж значно спрощується, бо для кожного провідника є свій окремий гвинтовий контакт, і не треба робити жодних «повітряних» з'єднань. Підключення зовнішнього елемента індикації здійснюється відносно загальної мінусової шини шлейфу в ланцюг із малим імпедансом, тому навіть для значної відстані таке підключення не буде використовуватись як антена для електромагнітних завад, а це створює можливість для меншої вірогідності хибних спрацювань пожежного сповіщувача.



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6

У якості кінцевого елемента для 4-х провідного шлейфу необхідно використовувати УК-4 [9]. Цей виріб дозволяє контролювати наявність напруги живлення сповіщувачів, відтворювати її наявність індикатором і розривати сигнальний ланцюг шлейфу за її відсутності. Крім того, УК-4 містить окремі гвинтові контакти для встановлення кінцевого резистора $R_{ок}$. У разі обриву будь-якого з 4 провідників такого шлейфу ППКП покаже несправність у ньому. Несправність шлейфу також буде відтворюватись на приладі під час відключення будь-якої головки сповіщувача від його бази.

Технічне рішення, що застосовують в обох сповіщувачах, дозволяє використовувати теплові сенсори РТ-1 як з нормально розімкнутими контактами (UA138588), так і з нормально замкненими контактами, що найбільше використовують для пасивних теплових сповіщувачів. Реалізована така можливість також з використанням об'єкта інтелектуальної власності – зареєстрували заявку на корисну модель u202003075. Подальша робота над комбінованими пожежними сповіщувачами призвела до необхідності застосування у якості теплового сенсора терморезисторів. Саме з такими сенсорами, незалежно від строків поставки комплектуючих виробів, за допомогою звичайних резисторів плануємо виготовляти сповіщувачі різних теплових класів, зважаючи на побажання споживача. По цьому технічному рішенню також подали заявку на корисну модель.

У сповіщувачі СПД-3.5 резистор, який встановлюють на головці сповіщувача $R_{зад}$, згідно з таблицею задає величину стабільного струму, що проходить через сповіщувач у режимі пожежної тривоги та розділяється між двома індикаторами стану сповіщувача. Величина струму не залежить від стану підключення лан-

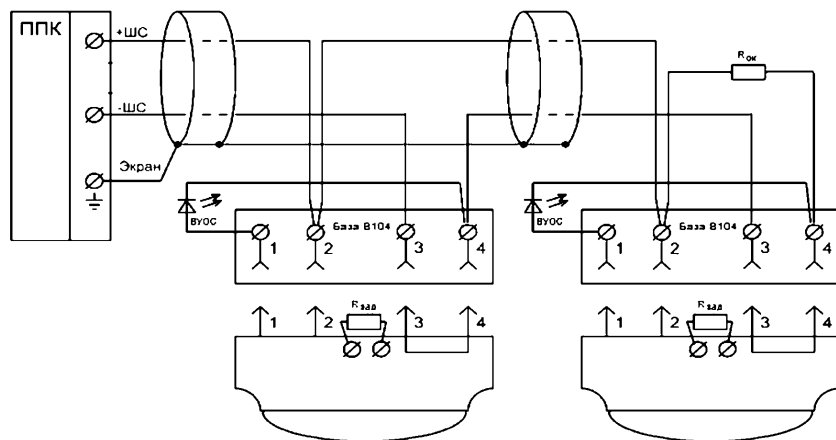


Рис. 7

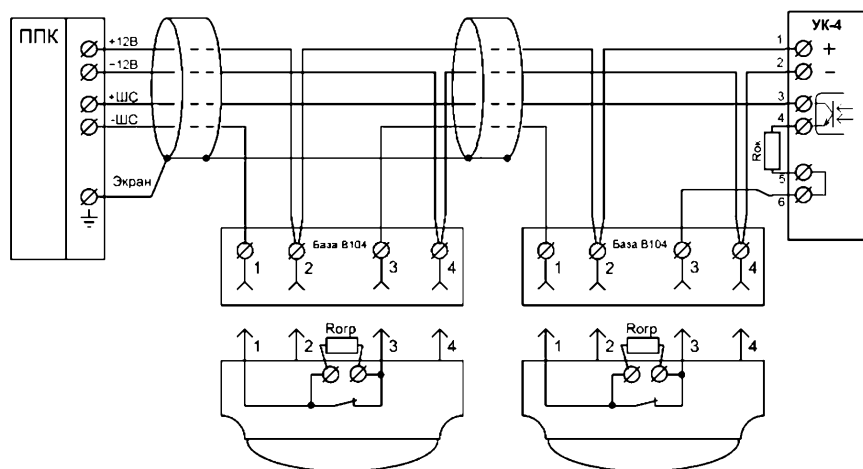


Рис. 8

цюга зовнішнього елемента індикації. Але треба знати: під час підключення зовнішнього світлодіода, через нього проходить тільки половина встановленого струму; інша половина проходить через внутрішні індикатори стану сповісвача.

Іпож, мА	Rзад, кОм
3	∞
6	24
7	15
8	11
10	7,5
12	4,3
15	1,8
20	0

Величина струму, встановленого резистором $R_{зад}$, майже не залежить від напруги в шлейфі пожежної сигналізації, тому забезпечуються кращі умови для узгодження, наприклад, коли пожежна тривога на ППКП повинна з'явитися тільки за умови спрацювання двох сповісвачів у одному шлейфі пожежної сигналізації.

Схему підключення для двопровідного сповісвача СПД-3.5 наведено на рис. 7, а для СПД-3.3 – на рис. 8.

Вольт-амперні характеристики СПД-3.5 у стані пожежної тривоги для різних значень $R_{зад}$ представлені (рис. 9)

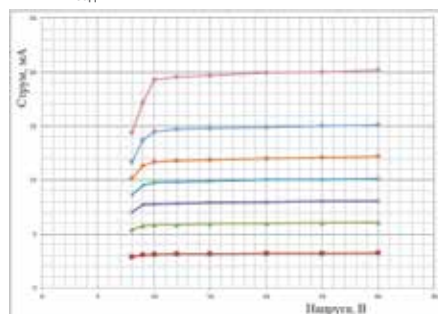


Рис. 9

Вибираючи значення величини струму в стані пожежної тривоги, треба виходити з кількох положень:

приріст струму на цю величину повинен переводити ППКП у стан пожежної тривоги, а не в стан несправності, за будь-якої кількості сповісвачів у шлейфі від 1 до 32; ємність резервної батареї живлення повинна забезпечувати не менше 30 хвилин роботи в стані пожежної тривоги за відсутності мережевої напруги;

індикатори стану сповісвача повинні забезпечувати достатню яскравість відповідно до вимог стандартів ДСТУ EN 54-5 та ДСТУ EN 54-7 [10];

потужність, що розсіюється вихідним каскадом сповісвача СПД-3.5, не повинна перевищувати 600 мВт.

Очевидно, що комбіновані тепло-димові сповісвачі – складніші вироби за звичайні теплові або димові сповісвачі, але й вони не розв'язують усіх проблем найшвидшого й достовірного виявлення пожежі на ранній стадії її розвитку. Либонь, потрібно застосовувати додаткові сенсори, наприклад, газові CO та робити обробку інформації від цих сенсорів за складнішими алгоритмами, ніж логічне «АБО».

Зрозуміло, що розвиток пожежних сповісвачів рухається у напрямку мультикритеріальних сповісвачів. Це видно по виробках провідних фірм у галузі пожежної сигналізації. Ми, на жаль, як, схоже, в усьому, й у цьому сегменті значно відстаємо.

Європейські стандарти на тепло-димові, газо-теплові та тепло-газо-димові (EN 54-29, EN 54-30 та EN 54-31) існують багато років, а наш Національний технічний комітет у цій галузі тільки планує до 2023 року зробити відповідні документи (ДСТУ EN 54-29, ДСТУ EN 54-30 та ДСТУ EN 54-31). Потім кілька років готуватимуть зміни до державних будівельних норм... Без належної ж нормативної бази впровадження відповідної продукції національним виробником виглядає проблематичним. Натомість виробництво комбінованих тепло-димових пожежних сповісвачів на найближчі 5-7 років має хороші перспективи...

ЛІТЕРАТУРА:

1. ДСТУ 2273:2006 Противопожарная техника. Термины и определения основных понятий.
2. ДСТУ ISO 7240-1:2007 Системы пожарной сигнализации и оповещения. Частин 1. Загальні положення, терміни та визначення понять. (ISO 7240-1:2005, IDT)
3. ДСТУ EN 54-5
4. ДБН В.2.5-56:2014
5. ТРП68-01И2
6. https://relsib.nt-rt.ru/images/manuals/Pass_ReleRT-1.pdf
7. Патент на корисну модель UA138588.
8. Патент на корисну модель UA 58165.
9. <http://arton.com.ua/files/passports/uk-4.pdf>
10. ДСТУ EN 54-7