

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СИСТЕМ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ШЛЯХОМ ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ДИМОВИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ

*О. А. Антошкін, к. т. н., доцент, НУЦЗУ
О. С. Рашкевич, ГУ ДСНС в Харківській обл.*

Рівень забезпечення протипожежного захисту об'єктів, серед іншого, залежить від технічного стану системи пожежної сигналізації (СПС) [1]. Одним з ключових заходів поточного технічного обслуговування СПС є перевірка пожежних сповіщувачів.

Як відомо [1], існує два типи випробувань пожежних сповіщувачів – оперативні та стаціонарні. Стаціонарні випробування проводяться в умовах спеціальних лабораторій або перед відправленням нового обладнання до споживача, або під час сертифікації. Оперативні же, як зрозуміло з назви, виконують на місці їх встановлення.

Розрізняють три підкласи оперативних випробувань пожежних сповіщувачів:

- підклас А – способи, які забезпечують випробування сповіщувачів в ручному режимі, з місця установки (розташування) ПС безпосередньо;
- підклас В – способи, що забезпечують випробування сповіщувачів в автоматичному режимі із застосуванням можливостей приймально-контрольних приладів (ПКП) з місця розташування ПКП СПС;
- підклас С – способи, що забезпечують випробування сповіщувачів шляхом штучного впливу безпосередньо на чутливий елемент ПС за допомогою пристроїв, які імітують вплив первинних ознак пожежі на чутливий елемент ПС.

Стаціонарні випробування ПС не відносяться до категорії заходів із забезпечення поточної працездатності СПС [2]. Тому в роботі розглядатися не будуть. Основна увага буде приділена саме оперативним випробуванням. А враховуючи, що за різними оцінками 60-70% від встановлених на об'єктах сповіщувачів складають димові оптико-електронні, то й основну увагу приділимо оперативним випробуванням саме таких приладів.

Свого часу багато уваги було приділено розробці пристроїв генерації пилу (диму) для перевірки чутливих елементів оптико-електронних димових пожежних сповіщувачів (ОЕДПС) у місці їхньої установки, як напрямок розвитку оперативних випробувань даних датчиків. Але слід відзначити, що такий спосіб імітації задимлення спричиняє забруднення конструкції й чутливих елементів датчиків під час проведенні таких випробувань.

Також суттєвим недоліком існуючих оперативних випробувань ОЕДПС є те, що при їхньому проведенні не здійснюється кількісний допусковий метод контролю приладів, тобто контроль величини порогів спрацьовування сповіщувача. Із загального опису процедури допускового контролю порогів спрацьовування ОЕДПС слідує, що апаратура імітації фізичних факторів повинна забезпечувати вплив на чутливий елемент датчиків мінімально припустимого й максимально припустимого значень по технічних умовах порога спрацьовування певного ОЕДПС з погрішністю, хоча б на порядок меншої погрішності порога спрацьовування ОЕДПС, що перевіряється. Однак на сьогоднішній день це є складним технічним завданням, дотепер не реалізованої повною мірою.

Для зменшення негативного впливу диму на чутливий елемент сповіщувача пропонується використовувати аерозоль-імітатор. При проведенні оперативних випробувань ОЕДПС за допомогою аерозоль-імітатора, що реалізують перевірку чутливих елементів зазначених датчиків, відбувається вплив часток рідкого аерозолу на чутливу область датчиків до моменту спрацьовування останніх. Момент спрацьовування ОЕДПС залежить від їхньої граничної чутливості й погрішності спрацьовування, а так само від параметрів аерозолеутворюючого пристрою й умов навколишнього середовища.

Розпилення рідких аерозолів здійснюють, як правило, такими способами:

– інжекційним, при якому рідина захоплюється газом, що рухається з певною швидкістю, і дробиться на дрібні краплі за рахунок тиску газу й відповідного розміру вихідного отвору: причому рідка складова і газ перебувають у різних трубках, що подають, розташованих під кутом 90° друг до друга з невеликою відстанню між вихідними отворами трубок;

– механічним дробленням рідини, що подається під тиском, за допомогою особливих конструкцій що розпорошують сопів, які мають різні разбивачі потоків рідини, що рухається;

– гідравлічним дробленням рідини, яка подається під великим тиском, і рухається через особливі розширювальні камери до сопів, які розпорошують звужуючись;

– за допомогою аерозольних балончиків.

Для оперативних випробувань ОЕДПС найбільш прийнятні перший і четвертий способи, що створюють високо- і середньо дисперсні аерозолі при малій потужності струменя розпилення, що не можна сказати про способи механічного й гідравлічного дроблення рідини, які потребують відносно коштовних й масогабаритних аерозольних балонів високого тиску. Також вони створюють високошвидкісні струмені крупнодисперсних аерозолів, які повільно випаровуються й забруднюють чутливий елемент і камеру датчика при проведенні оперативних випробувань.

Як при першому, так і при четвертому способі розпилення рідкого состава, основними факторами, що впливають на індикатрису розсіювання часток аерозолі в чутливій камері датчика, а значить і на поріг його спрацьовування, є тиск подачі робочого газу, розмір вихідних отворів рідкого состава й робочого газу, відстань від вихідного отвору сопла до чутливого обсягу датчика (розмір локального обсягу розпилення) і температура навколишнього середовища.

Параметри дисперсної фази значною мірою визначають характеристики різних процесів у таких двофазних середовищах як аерозолі. Це пояснюється відмінністю масових щільностей фаз, міжфазним тепло- і масообміном, істотним впливом дисперсної фази на електромагнітне випромінювання.

Частним випадком аерозолів є газорідними сумішами з дисперсною вологою, до яких і відносяться аерозолі-імітатори диму, які тільки з'являються у світі. Сучасний рівень теоретичного опису процесів за участю газорідних сумішей (зокрема, їхньої динаміки) у багатьох випадках не дозволяє створювати досить надійні інженерні методики розрахунку. Основною перешкодою служить відсутність способів обліку мікроструктури таких аерозолів і вплив зовнішніх факторів на її стійкість. Тому необхідність розробки методів контролю параметрів дисперсної фази газорідних аерозолів очевидна.

Звичайні методи контролю параметрів дисперсної фази газорідних аерозолів досить трудомісткі. Це відноситься як до методів уловлювання крапель на пластини, покриті сажею або маслом, з наступною обробкою результатів вимірів великої кількості відбитків, так і до мікрофотографування в потоці. Вимір дисперсності рідини в аерозолі, що рухається з певною швидкістю, при використанні пасток і добірних пристроїв виявляється ненадійним.

Тому кращими є методи, які забезпечують безконтактний вимір без збурювання мікроструктури середовища, яке досліджується. Тільки оптичні методи діагностики, засновані на взаємодії електромагнітного випромінювання з дисперсною фазою, повною мірою задовольняють цим умовам. І, відповідно, дають найкращі результати проведення випробувань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дерев'янка О.А., Бондаренко С.М., Христич В.В., Антошкін О.А. Системи пожежної та охоронної сигналізації. Текст лекцій. Харків, 2008. 149 с.
2. Системи протипожежного захисту : ДБН В.2.5–56–2014 [Чинний від 2015-07-01]. К. : ДП «Укрархбудінформ». 2014. 127 с.