



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ,
АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ
МОВАМИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*XVI Міжнародної науково-
практичної конференції
молодих вчених, курсантів
та студентів*

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львів – 2021

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова:

Андрій КУЗИК – проректор з науково-дослідної роботи
ЛДУБЖД, д.с-г.н., професор

Заступник голови:

Сергій ЄМЕЛЬЯНЕНКО – начальник відділу організа-
науково-дослідної діяльності ЛДУБЖД, к.т.н.

Члени оргкомітету:

Alan FLOWERS, Kingston University, London, Great
Britain, PhD

Henryk POLCIK, SEW, Cracow, Poland, PhD

Rafal MATUSZKIEWICZ, MSSF, Warsaw, Poland

Юрій РУДИК, головний науковий співробітник відділу

організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., доцент

Юрій СТАРОДУБ, професор відділу організації науко-
во-дослідної діяльності, д. ф.-м. н., професор

Ярослав КИРИЛІВ, старший науковий співробітник
відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н.,
с.н.с.

Роман ЛАВРЕЦЬКИЙ, учений секретар Університету,
к.і.н., доцент

Василь КАРАБИН, начальник Навчально-наукового
інституту психології та соціального захисту, д.т.н., до-
цент

Андрій ЛИН, начальник Навчально-наукового інституту
пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент

Василь ПОПОВИЧ, начальник Навчально-наукового
інституту цивільного захисту, д.т.н., доцент

Ольга МЕНЬШИКОВА, заступник начальника Навча-
льно-наукового інституту цивільного захисту,
к.ф.-м.н., доцент

Іван ПАСНАК, заступник начальника Навчально-
наукового інституту пожежної та техногенної безпеки,
к.т.н., доцент

Тетяна КОНІВЦЬКА, молодший науковий співробітник
відділу організації науково-дослідної діяльності, к.пед.н.

2. ДСТУ Б В.1.1-18:2007 Споруди та фрагменти будівель. Метод натурних вогневих випробувань. Загальні вимоги ДБН В.1.1.7-2016. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Держбуд України, 2016. – 41с.

3. Т. Леннон, Д.Б. Мур, Ю. К. Ван, К. Г. Бейли Руководство для проектировщиков к EN 1991-1-2, 1992-1-2, 1993-1-2 и 1994-1-2: справочник по проектированию противопожарной защиты стальных, сталежелезобетонных и бетонных конструкций зданий и сооружений в соответствии с Еврокодами, 2013, 184с.

УДК 614.842

АЛГОРИТМИ РОБОТИ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ ПОЛУМ'Я

Лемішко Михайло

Кушнір А.П., канд. техн. наук., доцент

Львівський державний університету безпеки життєдіяльності

Пожежний сповіщувач (ПС) полум'я - це складний прилад призначений для виявлення полум'я пожежі. В залежності від довжини хвилі на яку реагує сповіщувач вони бувають різних типів, такі, як ультрафіолетові (УФ), інфрачервоні (ІЧ), короткохвильове інфрачервоні та комбіновані (багатоканальні) сповіщувачі.



Рисунок 1 – Довжини хвиль випромінювання

УФ ПС полум'я зазвичай спрацьовують на довжину хвилі УФ випромінювання менше 300 нм, щоб мінімізувати вплив природного фонового випромінювання [1]. Цей тип сповіщувачів може виявляти ультрафіолетове випромінювання від пожеж та вибухів протягом 3-4 мс. Однак для зменшен-

ня помилкових спрацювань від джерел, які випромінюють УФ, таких як блискавка, дугове зварювання тощо, в сповіщувачі реалізують затримку часу.

Короткохвильові ІЧ ПС полум'я спрацьовують на спектр довжини хвилі від 0,7 до 1,1 мкм. Вони особливо здатні виявляти полум'я без надмірних перешкод від водяної пари. Піроелектричні давачі, що працюють на цій довжині хвилі і використовуються в цих сповіщувачах, можуть бути порівняно дешевими. Багатоканальні або піксельні давачі масиву, які контролює ІЧ випромінювання в короткохвильовому діапазоні, є найнадійнішими для виявлення пожеж. Випромінювання від вогню формує образ полум'я в певний момент. Цифрова обробка зображень може бути використана для розпізнавання полум'я за допомогою аналізу відео, отриманого з короткохвильового ІЧ зображення.

ІЧ або широкохвильові ПС полум'я спрацьовують на довжину хвилі більше від 1,1 мкм. Вони виявляють загорання протягом 3-5с. Помилкові спрацювання можуть спричинити гарячі поверхні та фонове теплове випромінювання. У більшості випадків випускаються сповіщувачі, які спрацьовують на спектр довжини хвилі від 4,3 до 4,4 мкм. Це резонансна частота CO₂. Під час горіння вуглеводів (наприклад, деревини, пластмаси, газів та нафтопродуктів) виділяється багато тепла та CO₂. Гарячий CO₂ випромінює багато енергії при своїй резонансній частоті 4,3 мкм. Це спричиняє пік випромінювання, який добре виявляється. Більше того, "холодний" CO₂ у повітрі фільтрує сонячне світло та інше ІЧ випромінювання. Однак, чутливість сповіщувача знижується під дією сонячного світла. Для зменшення помилкових спрацювань від сторонніх джерел випромінювання не пов'язаних з пожежею, на додаток до ІЧ випромінювання, сповіщувач контролює частоту мерехтіння полум'я від 1 до 20 Гц. Основним недоліком є те, що майже все ІЧ випромінювання може поглинатися водою або водяною парою. При довжині хвилі приблизно 3,5 мкм і більше, поглинання водою або льодом становить практично 100%. Тому деякі ІЧ ПС полум'я мають функцію автоматичного самотестування давача, але це самотестування контролює лише потрапляння води або льоду на лінзу давача.

Найбільш досконалішими, які не спрацьовують від сторонніх джерел випромінювання не пов'язаних з пожежею, є комбіновані ПС полум'я, наприклад, ПС полум'я, які виявляють УФ та/або ІЧ випромінювання, двоканальні та трьохканальні ІЧ ПС полум'я [2].

Двоканальні ІЧ ПС полум'я мають два ІЧ давача, які порівнюють пороговий сигнал у двох інфрачервоних діапазонах. Наприклад, один давач контролює випромінювання на довжині хвилі 4,4 мкм, тоді як інший давач контролює частоту мерехтіння. Трьохканальний ІЧ ПС полум'я порівнює три специфічні смуги довжин хвиль в ІЧ області спектра та їх співвідношення між собою. У цьому випадку один давач контролює спектр довжини хвилі від 4,3 до 4,4 мкм, тоді як другий давач реагує на довжину хвилі

нижче 4,3 мкм, а третій – вище 4,4 мкм. Це дозволяє сповіщувачу розрізняти ІЧ випромінювання полум'я від джерел ІЧ випромінювання, які не пов'язані з пожежею.

Література

1. Північно-східний центр збереження документів, Нік Артін, вступ до виявлення пожежі, сигналізації та автоматичних пожежних спринклерів : <http://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/3.-emergency-management/3.2-an-introduction-to-fire-detection,-alarm,-and-automatic-fire-sprinklers>.

2. Інтернет джерело : http://en.wikipedia.org/wiki/Flame_detector.

УДК 629.423.31

ТОКСИЧНІ ВИКИДИ ФТОРИСТОГО ГАЗУ ВІД ПОЖЕЖ СИЛОВИХ ЛІТІЙ-ІОННИХ АКУМУЛЯТОРІВ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Лемішко Михайло

Гаврилюк А.Ф., канд. техн. наук

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Пожежі літій-іонних акумуляторів генерують виділення теплової енергії і значну кількість газу та диму. Хоча викиди токсичних газів можуть становити більшу загрозу ніж теплова енергія, знання про такі викиди обмежені.

Літій-іонні акумулятори є технічним та комерційним успіхом, що дає змогу застосовувати низку програм від стільникових телефонів до електромобілів та великих заводів зберігання електричної енергії. Однак випадкові пожежі літій-іонних акумуляторів викликали певне занепокоєння, особливо щодо ризику самозаймання та інтенсивного виділення теплової енергії, яка генерується такими пожежами [1]. Ризики, пов'язані з викидами газу та диму від пошкоджених літій-іонних акумуляторів, за певних обставин можуть становити більшу загрозу ніж теплова дія такої пожежі. Особливо до таких умов відносять обмежений простір де присутні люди, наприклад, в літаку, електромобілі, підводному човні, шахтному шахті, космічному кораблі або в будинку, обладнаному акумуляторною системою накопичення енергії.

Незворотна теплова подія в літій-іонній батареї може бути ініційована такими способами:

- мимовільним внутрішнім або зовнішнім коротким замиканням;
- перезарядкою;
- зовнішнім нагріванням або пожежею;