

ОГЛЯД НОВІТНІХ СИСТЕМ ОБМЕЖЕННЯ РИЗИКІВ ПОЖЕЖ

Ярошук С. О., студ. (гр. ОН-01, НН ІЕЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Анотація. У статті розглянуто конструкторські особливості побудови автоматизованих систем пожежогасіння. Визначено, що перспективним напрямом є застосування систем автоматичного виявлення пожежі з інфрачервоними камерами, засоби пожежогасіння з використанням водяного туману чи інертних газів.

Ключові слова: інфрачервона камера; сенсори газів та температури.

Abstract. Design features of building automated fire extinguishing systems have been discussed in the article. It was determined that a promising direction is the use of automatic fire detection systems with infrared cameras, fire extinguishing means using water mist or inert gases.

Keywords: infrared camera; gas and temperature sensors.

Вступ. Проблема захисту виробничих і житлових будівель від впливу пожеж і вибухів набуває все більшої актуальності, оскільки безпосередньо пов'язана з ракетними та артилерійськими обстрілами територій міст і селищ. Виникнення та поширення пожеж у сучасних будівлях розвивається стрімко за 2-3 хвилини, чому сприяє високий вміст штучних матеріалів в конструкціях будівель. У ході горіння штучні матеріали створюють високу температуру, вивільняючи теплову енергію у великому обсязі, що призводить до швидкого згорання кисню. Внутрішні матеріали починають тліти, і через нестачу кисню відбувається накопичення чадного газу, метану та водню.

Аналіз стану питання. Кількість пожеж та супроводжуючих їх вибухів зростає – 2022 року в Україні зареєстровано 67 943 пожежі. Порівняно з аналогічним періодом 2021 року кількість пожеж збільшилася на 17,2 %, що створює серйозні наслідки для людей, навколишнього середовища та економіки. Впровадження новітніх засобів і технологій попередження та тушіння пожеж буде сприяти підвищенню безпеки та зниженню ризиків загибелі людей і великих матеріальних збитків.

Мета статті – огляд та аналіз новітніх засобів обмеження ризиків пожеж, їхньої ефективності та можливостей застосування в різних галузях.

Методики, матеріали і результати досліджень. Однією з найсучасніших систем автоматичного виявлення пожежі є система, заснована на використанні інфрачервоної камери. Така система дає можливість виявляти пожежу на початковій стадії. Основний принцип роботи інфрачервоної камери полягає в її спроможності виявляти змінення температури навколишнього середовища. За допомогою інфрачервоної камери відбувається сканування приміщення та виявлення ділянки з підвищеною температурою, і це можна зафіксувати навіть до того, як з'являється дим чи виникає вогонь. Такі ділянки свідчать про наявність нагрітих поверхонь та можливість виникнення пожежі.

Основні переваги такого обладнання:

1. Своєчасне виявлення нагрітих поверхонь дає змогу оперативно реагувати та запобігти поширенню пожежі;

2. Висока чутливість до температурних коливань. Сучасні інфрачервоні камери реєструють змінення температури в межах $10 \dots 15^{\circ}\text{C}$, що дає можливість виявляти нестабільні джерела теплоти;

3. Охоплення великих територій. Інфрачервоні камери контролюють велику площу, що робить їх доцільними до використання в промислових, торгових, адміністративних та розважальних центрах;

4. Можливість передачі інформації в real-time, що дає можливість швидко реагувати на виявлені загрози;

5. Висока точність реєстрації коливань температури, що дає змогу виявляти теплові аномалії.

Безумовно, як будь-якій технічній засіб автоматизована система має свої вади. До основних вад системи можна віднести: високу вартість обладнання, що може впливати на загальні витрати під час встановлення системи; чутливість до впливу атмосферних умов, серед яких туман, дощ чи сильне сонце, що може впливати на їхню ефективність; обмежена здатність розпізнавання певних об'єктів або матеріалів, що може створювати ситуації фальшивої тривоги чи не виявлення реальної загрози.

Нині система автоматичного виявлення пожежі з використанням інфрачервоні камери є однією з найефективніших технологій забезпечення пожежної безпеки у великих приміщеннях [1].

Іншим прикладом сучасного засобу пожежогасіння є система, заснована на використанні водяного туману. Водяний туман виробляється спеціальними насосами та формується через диспергатори, що робить водяний потік подібним до туману. Водяний туман має високу поверхневу площу, завдяки чому він швидко поглинає теплоту та перешкоджає поширенню вогню. Це забезпечує більш ефективний контакт води з вогнем, сприяючи повному гасінню.

Суттєвим фактором є низька токсичність водяного туману, що дає можливість використовувати такі установки в приміщеннях, де знаходяться люди.

Серед основних переваги систем пожежогасіння з використанням водяного туману можна виокремити такі:

1. Мінімальне використання води. Порівняно з традиційними системами пожежогасіння витрати води суттєво зменшено, що дає можливість уникнути зайвого затоплення приміщення та мінімізувати збитки від псування обладнання та документації;

2. Систему пожежогасіння з водяним туманом можна ефективно використовувати для різних приміщень і будівель, включаючи виробничі та торгові площі та житлові будинки.

Аналізуючи техніко-економічні характеристики можна навести такі вади:

1. Початкові обсяги капіталовкладень. Вартість встановлення системи водяного туману може бути вищою порівняно з традиційними системами пожежогасіння. Однак, такі видатки будуть скомпенсовані у використанні;

2. Потреба у періодичному постійному технічному обслуговуванні. Системи водяного туману вимагають регулярного технічного обслуговування та перевірок, щоб забезпечити їх правильне функціонування;

3. Обмежена робоча площа. Водяний туман має обмежене поширення в приміщенні і це може призвести до зменшення ефективності системи у великих або високих приміщеннях.

Наступним прикладом сучасної системи пожежогасіння є система, заснована на використанні інертного газу. Інертний газ не підтримує горіння, тому його можна використати для гасіння пожежі. Інертний газ заповнює приміщення та позбавляє вогонь кисню, який потрібен до горіння.

Розглянуті системи пожежогасіння додатково обладнують регуляторами та індикаторами, які суттєво підвищують їх ефективність використання.

Сенсори газів та температури поширено використовують у системах попередження пожеж. За допомогою наноматеріалів та сенсорних технологій, системи точно виявляють змінення в атмосфері та температурі, сповіщаючи про можливість пожежі чи вибуху. Запровадження штучного інтелекту створює можливості до аналізу величезних обсягів даних в реальному часі. Алгоритми можуть передбачити можливі ризики та приймати автоматичні рішення щодо включення превентивних заходів без участі людини. Системи автоматичного вимкнення, використовуючи розумні клапани та вимикачі, дають змогу в разі виявлення пожежі автоматично ізолювати джерело пожежі, запобігаючи подальшому поширенню вогню.

Розробка нових матеріалів, які є вогнестійкими та стійкими до вибухів, є важливим напрямом. Ізольовані конструкції з вогнестійких матеріалів допомагають обмежити пошкодження. Такі матеріали потрібно використовувати у будівництві та транспорті.

Висновки. Отже, в ході огляду та аналізу новітніх засобів обмеження ризиків пожеж стає очевидним, що сучасні технології та інженерні рішення скеровані на підвищення безпеки об'єктів будь-якого типу. Впровадження передових систем автоматичного виявлення та припинення пожеж, використання спеціалізованих матеріалів і конструкцій, а також застосування сучасних методів моніторингу та контролю дає змогу суттєво знизити ризики виникнення та розповсюдження небезпечних ситуацій.

Науковий керівник: Третякова Л. Д., докт. техн. наук, проф. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Література

1. Омельченко О.О., Омельченко В.В. Системи автоматичного виявлення пожежі та вибуху: сучасні технології та тенденції розвитку. *Пожежна безпека*. 2022. № 1. С. 22-28.