



УДК 614.8

**THE RELEVANCE OF USING MODERN DETECTORS TO PREVENT FIRES AND THEIR CONSEQUENCES****АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ СПОВІЩУВАЧІВ ДЛЯ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОЖЕЖ ТА ЇХ НАСЛІДКІВ****Garmash S.N. / Гармаш С.М.***s.agr.s., as.prof. / к.с.-г.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-2658-162X

*Ukrainian State University of Chemical Technology, Dnipro, Gagarin avenue, 8, 49005**Український державний хіміко-технологічний університет,**Дніпро, пр. Гагаріна, 8, 49005*

**Анотація.** Основні причини пожеж в Україні: необережне поводження з вогнем; куріння в недозволених місцях при виконанні вогневих робіт, які пов'язані зі застосуванням відкритого вогню, іскроутворенням та нагріванням деталей, устаткування, конструкцій до температур, що можуть спричинити загоряння матеріалів та конструкцій. Представлена класифікація сучасних сповіщувачів за видом контрольованого параметра (теплові, димові, світлові, комбіновані), за видом зони (точкові та лінійні), за видом вихідного сигналу (дискретні та аналогові), за кількістю можливих спрацьовувань (одноразові та багаторазові), за способом реагування на параметри, що контролюються (максимальні та диференційні). Вибір типу сповіщувачів, розробка алгоритмів і функцій системи пожежної сигналізації виконується з урахуванням пожежної небезпеки та архітектурно-планувальних особливостей об'єкта. Застосування сучасних сповіщувачів сприяє попередженню пожеж та їх небезпечних наслідків.

**Ключові слова:** пожежна безпека, причини пожеж, нормативні акти, вражаючі фактори пожеж, пожежні сповіщувачі

**Вступ.** Метою пожежної безпеки як національної безпеки є забезпечення захисту життя та здоров'я людей, майна та інших державних і природних цінностей, шляхом своєчасного попередження, припинення і ліквідації пожеж та їх наслідків. Згідно зі статистичними даними, основними причинами пожеж в Україні є: необережне поводження з вогнем (58-60%); порушення правил монтажу та експлуатації електроустаткування та побутових електроприладів (18-20 %); приладів опалення (11-12 %); пустощі дітей з вогнем (7-8 %); підпали (2 %). Протягом доби в Україні виникає 120-140 пожеж, в яких гинуть 6-7, отримують травми 3-4 людини; вогнем знищується 32-36 будівель, 4-5 одиниць техніки. Щодобові збитки від пожеж становлять близько 500 тис. грн.

Причиною, що найчастіше викликає пожежі в Україні, є необережне поводження з вогнем. У виробничій сфері часто виникають пожежі через куріння в недозволених місцях та під час виконання вогневих робіт, якими вважають виробничі операції, пов'язані зі застосуванням відкритого вогню, іскроутворенням та нагріванням деталей, устаткування, конструкцій до температур, що можуть спричинити загоряння матеріалів та конструкцій. До вогневих робіт належать: газо- та електрозварювання, бензо- та газорізання, роботи з використанням паяльних ламп, переносних горнів, розігрівання бітумів та смол, механічне оброблення металу з утворенням іскор тощо.

Об'єкти повинні мати системи пожежної безпеки, спрямовані на



запобігання пожежі, дії на людей та матеріальні цінності небезпечних факторів пожежі, в тому числі їх вторинних проявів.

В наступний час актуально впроваджувати та застосовувати сучасні сповіщувачі для попередження пожеж та їх небезпечних наслідків.

**Правова основа пожежної безпеки.** Правовою основою діяльності в галузі пожежної безпеки є Конституція, Закон України «Про пожежну безпеку» та інші закони України, постанови Верховної Ради України, укази і розпорядження Президента України, декрети, постанови та розпорядження Кабінету Міністрів України, рішення органів державної виконавчої влади, місцевого та регіонального самоврядування, прийняті в межах їх компетенції.

Обов'язки підприємств, установ та організацій щодо забезпечення пожежної безпеки регламентовані статтею 5 Закону України «Про пожежну безпеку». На підприємстві, в установі та організації з кількістю працюючих 50 і більше чоловік рішенням трудового колективу може створюватися пожежно-технічна комісія.

Усі працівники під час прийняття на роботу і щорічно за місцем роботи проходять інструктажі з питань пожежної безпеки відповідно до чинних нормативів. Закон передбачає створення системи пожежної охорони, визначає її види, функції, структуру, обов'язки і права працівників формувань пожежної охорони. У Державному реєстрі нормативних актів з питань пожежної безпеки виділено 8 груп актів:

1) *Загальнодержавні акти.* До них відносяться: «Закон України про пожежну безпеку», НАПБ А.01.001 – 2014. Правила пожежної безпеки в Україні та ін.

2) *Міжгалузеві акти.* До документів цього типу віднесено нормативні акти з пожежної безпеки: НАПБ Б.01.017-2015 Правила з пожежного спостереження та ін.

3) *Галузеві нормативні акти.* Вимоги цієї групи документів з пожежної безпеки розповсюджуються на окрему галузь: НАПБ В.01.034-2005/111 «Правила пожежної безпеки в компаніях, на підприємствах та в організаціях енергетичної галузі України» та ін.

4) *Нормативні акти міністерств, інших центральних органів виконавчої влади,* дія яких поширюється на підпорядковані їм підприємства, установи, організації: НАПБ 05.023-2017 Інструкція по роботі з Карткою обліку пожежі (Державна служба України з надзвичайних ситуацій); НАПБ В.01.056-2013/111 Правила будови електроустановок. Пожежна безпека електроустановок. Інструкція (Міністерство енергетики та вугільної промисловості України) та ін.

5) *Міждержавні стандарти з питань пожежної безпеки:* ГОСТ 12.004 – 91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования» та ін.

6) *Державні стандарти України (ДСТУ) з питань пожежної безпеки:* ДСТУ 2272193 «Пожежна безпека. Терміни та визначення»; ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою та ін.

7) *Галузеві стандарти з питань пожежної безпеки у специфічних умовах конкретної галузі:* ГСТУ 29.2.04675545.004-2001 Установки попередження і



гасіння пожеж водою автоматичні. Загальні технічні вимоги та ін.

8) *Нормативні документи в галузі будівництва з питань пожежної безпеки: ДБН В.2.5-56- 2014 Системи протипожежного захисту; ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги та ін.*

**Вражаючі фактори пожеж.** У просторі, де розвивається пожежа, можна виділити три зони: горіння; теплового впливу, де не можна перебувати без спеціальної теплової захисту (температура на зовнішній межі цієї зони становить 60-70°C); задимлення з небезпекою для життя і здоров'я. Нагрівання тепловим потоком виражається в опіках відкритих частин тіла, легенів і дихальних шляхів. Тепловий удар проявляється головним болем, блювотою втратою свідомості.

Задимлення, помутніння повітря, чадний газ та небезпечні дими викликають отруєння людей чадним газом та іншими токсичними речовинами, втрату орієнтації в зоні пожежі.

Оксид вуглецю і цілий ряд активно хімічно отруйних речовин утворюється під час пожежі в результаті згорання природних і синтетичних матеріалів. Смертельні отруєння оксидом вуглецю можуть наступити при вдиханні його в концентрації 2-3 мг/м<sup>3</sup> протягом 30-60 хв. і при концентрації 6 мг/м<sup>3</sup> – за 5-10 хв. Вибух гримучої суміші оксиду вуглецю з киснем повітря (1:2) створює потужну вибухову ударну хвилю і викликає стрімке поширення пожежі по внутрішніх приміщеннях.

Паніка викликає необдумані вчинки людей, які призводять до каліцтва або смерті (викидання з вікон, тиснява в коридорах тощо). Падіння палаючих конструкцій, утворення провалів та ін. призводить до загибелі, опіків і каліцтв.

Небезпека для людини настає вже через 0,5-6 хв. після початку пожежі, тому евакуація з палаючих приміщень повинна здійснюватися негайно.

**Характеристика сучасних пожежних сповіщувачів.** Пожежний сповіщувач (ПС) – це пристрій для формування сигналу про пожежу. В залежності від способу формування сигналу ПС бувають ручні та автоматичні. *Ручний* сповіщувач являє собою технічний пристрій (кнопка, тумблер тощо), за допомогою якого особа, яка виявила пожежу, може подати повідомлення на приймальний прилад або пульт пожежної сигналізації. Ручні сповіщувачі встановлюються всередині приміщень на відстані 50 м, а поза межами приміщень – на відстані 150 м один від одного. Пожежний сповіщувач системи пожежної сигналізації встановлюється в зоні, яка охороняється, та автоматично подає сигнал тривоги на приймальний прилад (пульт) при виникненні одного або кількох ознак пожежі: підвищенні температури, появи диму або полум'я, появи значних теплових випромінювань.

*Сповіщувачі за видом контрольованого параметра* поділяються на теплові, димові, полум'яневі (світлові), комбіновані.

*Теплові сповіщувачі* спрацьовують у разі підвищення температури у приміщенні. Їхні основні чутливі елементи — спіралі, біметалеві пластини, терморезистори, термопари або пластини з кінцями, спаяними легкоплавкими припоями. До теплових сповіщувачів належать АТІМ-1, ДТЛ, АТП-3В, ДПС-038, ПОСТ-1 та інші. У *димових сповіщувачів* чутливими елементами є



фотоелементи (ІДФ-1) або іонізаційні камери з радіоактивними речовинами (РІД-1). Дим, потрапляючи в іонізаційну камеру, зменшує ступінь іонізації повітря, що призводить до спрацювання реле комутатора. У *світлових сповіщувачах* СІ-1, АП-М, ДПД та інших використовується явище фотоефекту. Фотоелемент реагує на інфрачервону або ультрафіолетову частину спектра полум'я. *Комбіновані* сповіщувачі мають терморезистори та іонізаційну камеру.

*За видом зони*, автоматичні сповіщувачі поділяються на точкові (найбільш чисельна група) та лінійні. *Точкові сповіщувачі* контролюють ситуацію в місці розташування сповіщувача і сигнали від них є адресними, з точним визначенням місця пожежі. *Лінійні ПС* реагують на виникнення фактора пожежі впродовж певної безперервної лінії, при цьому спрацювання будьякого ПС у шлейфі не дає інформацію про конкретне місце пожежі.

*За видом вихідного сигналу сповіщувачі* поділяються на дискретні та аналогові. *Дискретні ПС* у більшості випадків можуть бути в одному з двох станів: у черговому режимі (нормальний режим) та в режимі «Тривога» (в деяких ПС є також стан «Несправність», наприклад, в лінійних активних сповіщувачах). *Аналоговий ПС* – це перетворювач, вихідний сигнал якого є безперервною монотонною функцією параметра, що контролюється. Такий сповіщувач у відповідності з визначенням ПС не є функціонально завершеним вузлом і може працювати тільки зі станцією пожежної сигналізації, яка приймає вихідний сигнал аналогового ПС і, після порівняння його з певним, програмно встановленим пороговим значенням, приймає рішення про визначення або невизначення фактора, що контролюється, пожежонебезпечним.

*За кількістю можливих спрацьовувань ПС* поділяють на одноразові та багаторазові. Більшість ПС, що випускається, є багаторазовим. Одноразові ПС в наш час застосовуються у виключних випадках, наприклад, як запобіжники, що вимикають подачу живлення на певну установку у разі виникнення пожежі.

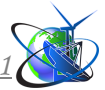
*ПС за способом реагування на параметри*, що контролюються, поділяються на максимальні та диференційні. Сповіщувач *максимального типу* формує сповіщення про пожежу у разі перевищення за певний період часу встановленого значення контрольованого параметра. Пожежний сповіщувач *диференційного типу* формує сповіщення про пожежу в разі перевищення за певний період часу встановленого значення швидкості зміни контрольованого параметра.

Вибір типу окремих елементів, розробка алгоритмів і функцій системи пожежної сигналізації виконується з урахуванням пожежної небезпеки та архітектурно-планувальних особливостей об'єкта.

### **Висновки.**

Основні причини пожеж в Україні: необережне поводження з вогнем; куріння в недозволених місцях при виконанні вогневих робіт, які пов'язані зі застосуванням відкритого вогню, іскроутворенням та нагріванням деталей, устаткування, конструкцій до температур, що можуть спричинити загоряння матеріалів та конструкцій.

Об'єкти повинні мати системи пожежної безпеки, спрямовані на



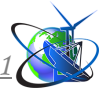
запобігання пожежі, дії на людей та матеріальні цінності небезпечних факторів пожежі. Особливо актуально впроваджувати та застосовувати сучасні сповіщувачі для попередження пожеж та їх небезпечних наслідків.

Представлена класифікація сповіщувачів за видом контрольованого параметра (теплові, димові, світлові, комбіновані), за видом зони (точкові та лінійні), за видом вихідного сигналу (дискретні та аналогові), за кількістю можливих спрацьовувань (одноразові та багаторазові), за способом реагування на параметри, що контролюються (максимальні та диференційні).

Вибір типу сповіщувачів, розробка алгоритмів і функцій системи пожежної сигналізації виконується з урахуванням пожежної безпеки та архітектурно-планувальних особливостей об'єкта. Застосування сучасних сповіщувачів сприяє попередженню пожеж та їх небезпечних наслідків.

### Литература:

1. Здор В. Некоторые нюансы применения газовых пожарных извещателей в системах пожарной автоматики. Газовые извещатели в ГОСТ Р 53325-2012 // Алгоритм Безопасности. – 2013. – № 3. – С. 24-27.
2. Баканов В. Инновации в автономных пожарных извещателях // Алгоритм Безопасности. – 2013. – № 1. – С. 36-40
3. Бубнов Ю. З. Полупроводниковые газовые микросенсоры. – Петербургский журнал электроники, 1996, №3, с. 87–91.
4. Румянцева М.Н., Сафонова О. В., Булова М.Н. и др. Газочувствительные материалы на основе диоксида олова //Ежеквартальный научно-технический журнал "Сенсор". – 2003. – №2. – С. 8–33.
5. Васильев А., Олихов И., Соколов А. Газовые сенсоры для пожарных извещателей // Электроника: НТБ. – 2005. – №2. – С. 24–27.
6. Антоненко В., Васильев А., Олихов И. Раннее обнаружение пожара: полупроводниковые газовые сенсоры // Электроника: НТБ. – 2001. – №4. – С. 48-51.
7. Рябов А.О. Перспективы конструирования дымовых пожарных извещателей // Вектор науки ТГУ Тольяттинского государственного университета. – 2014. – №3. – С.77-81.
8. Гармаш С.М. Комплексний підхід до організації охорони праці та цивільного захисту на промислових підприємствах України // Развитие технологий будущего: монография /авт. кол. Балашов В.А., Князева М.В., Львович И.Я., Осадчук В.С., Гармаш С.М. и др. - Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2018. – С. 69-75. DOI: 10.30888/978-617-7414-44-4.0.
9. Гармаш С.М., Семенов М.І. Охрана праці та пожежна безпека на біоенергетичних об'єктах // Modern engineering and innovative technologies. – Germany: Sergeieva &Co Karlsruhe. – 2018. - Issue № 5. – Vol. 2. – P. 41-45. DOI: 10.30890/2567-5273.2018-05-02-050.
10. Гармаш С. М., Семенов М.І. Безпечна експлуатація біогазових установок на підприємствах України // Будівництво, матеріалознавство, машинобудування. Зб. наук. праць. Серія: Безпека життєдіяльності. – Вип. 105. - Дніпро, ПДАБА. – 2018. – С. 220-224.

**References:**

1. Zdor V. (2013) Nekotorye nyuansy primeneniya gazovyh pozharnyh izveshatelej v sistemah pozharnoj avtomatiki. Gazovye izveshateli v GOST R 53325-2012 [Some of the nuances of the use of gas fire detectors in fire automatics systems. Gas detectors in accordance with GOST R 53325-2012] in *Safety Algorithm, Moscow*, no. 3, pp. 24-27.
2. Bakanov V.(2013) Innovacii v avtonomnyh pozharnyh izveshatelyah [Innovations in autonomous fire detectors] in *Security Algorithm, Moscow*, no. 1, pp. 36-40/
3. Bubnov Yu. Z. (1996) Poluprovodnikovye gazovye mikrosony [Semiconductor gas microsensors] in *Petersburg Journal of Electronics, St-Hetersburg*, no. 3, pp. 87-91.
4. Rumyanceva M.N., Safonova O. V., Bulova M.N. i dr.(2003) Gazochuvstvitelnye materialy na osnove dioksida olova [Gas-sensitive materials based on tin dioxide] in *Quarterly scientific and technical journal "Sensor"*, Moscow, no. 2, pp. 8-33.
5. Vasilev A., Olihov I., Sokolov A. (2005) Gazovye sensory dlya pozharnyh izveshatelej [Gas sensors for fire detectors] in *Electronics: NTB, Moscow*, no. 2, pp. 24-27.
6. Antonenko V., Vasilev A., Olihov I. (2001) Rannee obnaruzhenie pozgara: poluprovodnikovye gazovye sensory [Early fire detection: semiconductor gas sensors] in *Elektronika: NTB, Moscow*, no. 4, pp. 48-51.
7. Ryabov A.O. (2014) Perspektivy konstruirovaniya dymovyh pozharnyh izveshatelej [Prospects for the construction of smoke detectors] in *Vector of Science, Togliatti*, no. 3, pp 77-81.
8. Garmash S.M. (2018) Kompleksnij pidhid do organizaciyi ohoroni praci ta civilnogo zahistu na promislovih pidpriyemstvah Ukrayini [A comprehensive approach to the organization of labor protection and civil protection at industrial enterprises of Ukraine] in *monograph: Development of technologies of the future, Odessa*, pp. 69-75.
9. Garmash S.M., Semenov M.I. (2018) Ohorona praci ta pozhezhna bezpeka na bioenergetichnih ob'yehtah [Occupational health and safety at bioenergy sites] in *Modern engineering and innovative technologies*, no. 5, part 2, pp. 41-45.
10. Garmash S. M., Semenov M.I. (2018) Bezpechna ekspluataciya biogazovih ustanovok na pidpriyemstvah Ukrayini [Safe operation of biogas plants at Ukrainian enterprises] in *Construction, materials science, mechanical engineering, Dnipro*, no. 105, pp. 220-224.

**Abstract.** *The main causes of fires in Ukraine careless handling of fire; smoking in unauthorized places when performing fire work, which is associated with the use of open flames, sparking and heating of parts, equipment, structures to temperatures that can cause the materials and structures to ignite.*

*The classification of modern detectors by type of controlled parameter (thermal, smoke, light, combined), by type of zone (point and line), by type of output signal (discrete and analog), by the number of possible triggers (single and multiple), by the method of response is presented controllable parameters (maximum and differential).*

*The choice of detector type, the development of algorithms and functions of the fire alarm system is taking into account the fire risk and architectural features of the object. The use of modern detectors contributes to the prevention of fires and their dangerous consequences*

**Key words:** *fire safety, causes of fires, regulations, fire hazard, fire detectors.*

Статья отправлена: 27.12.2019 г.

©Гармаш С.М.