

ОГЛЯД ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ ПОЖЕЖНО-ОХОРОННОЇ СИСТЕМИ

Є.Р. Васильченко

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: yelyzaveta.vasylchenko@nure.ua

Анотація: У даній статті проведено огляд принципів побудови охоронно-пожежної системи. Розглянуто задачі та функції систем охоронно-пожежна сигналізації. Було розглянуто також охоронні та пожежні сповіщувачі, а саме їх класифікація за різними показниками. В роботі наведені приклади планів приміщення із зазначенням розміщення елементів системи пожежної сигналізації. Приведено детальний опис етапів проектування системи ОПС.

Ключові слова: система, охоронно-пожежна сигналізація, детектор, план приміщення.

OVERVIEW OF PRINCIPLES FOR FIRE PROTECTION SYSTEM CONSTRUCTION

Y. Vasylchenko

Kharkiv Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av, 14

E-mail: yelyzaveta.vasylchenko@nure.ua

Abstract: This article provides overview of building security and fire system principles. The tasks and functions of security and fire alarm systems are considered. Security and fire detectors were also considered, namely their classification according to various indicators. The paper provides examples of floor plans indicating location of fire alarm system elements. A detailed description of designing stages fire alarm system is given.

Keywords: system, fire and security alarm, detector, building layout.

Автоматизація залишається актуальною і важливою темою в сучасному світі з багатьох причин та в багатьох галузях [1-6]. Автоматизація відіграє ключову роль у підвищенні ефективності та безпеки у сфері пожежного та охоронного захисту. Системи автоматизації забезпечують швидке виявлення та реагування на надзвичайні ситуації, знижуючи ризики для людей і майна. Завдяки автоматичним процесам, охоронно-пожежної системи стають надійнішими та ефективнішими в запобіганні загрозам і мінімізації потенційних збитків.

Під системою охоронно-пожежної сигналізації (ОПС) будемо мати на увазі сукупність спільно діючих технічних засобів виявлення появи ознак порушника на об'єктах, що охороняються, та/або пожежі на них, передачі, збору, обробки та подання інформації в заданому вигляді.

Приблизний вигляд комплексу датчиків, сенсорів і т.д., ОПС наведений на рисунку 1.



Рисунк 1 – Вигляд охоронно-пожежної сигналізації

Споживачем таких систем є служба охорони, співробітники якої виконують функції реагування на тривожні та службові повідомлення, що надходять з контрольованих зон об'єкта.

ОПС призначена для захисту приміщення від займання та/або несанкціонованого проникнення порушника.

Завдяки своїм функціям та призначенню, ОПС відіграє ключову роль у забезпеченні безпеки як для осіб, так і для майнових цінностей.

Для початку виділимо основні задачі подібної системи, а саме: визначення факту несанкціонованого проникнення на охоронюваний об'єкт чи появи ознак пожежі; видача сигналу тривоги та включення виконавчих пристроїв. До функцій ОПС можна віднести [7-11]:

1. Забезпечення виявлення спроб несанкціонованого проникнення на об'єкт через контроль точок доступу.

2. Надсилає сигнали або повідомлення служб охорони при виявленні підозрілих дій або вторгнень.

3. Постійний моніторинг параметрів безпеки, таких як рух, температура та інші, для вчасного реагування на небезпеку.

4. Вчасне виявлення диму або пожежі для оперативного сповіщення та уникнення поширення.

5. Видача звукових та візуальних сигналів для швидкого інформування присутніх та виклику служб пожежної допомоги.

6. Активація систем автоматичного гасіння, таких як спринклери або газові системи, для локалізації та ліквідації пожежі.

7. Автоматичне повідомлення служб пожежної допомоги з точною інформацією про місце та характер пожежі.

8. Забезпечення безперебійної роботи системи навіть під час відключення основного електроживлення.

9. Запис та зберігання даних про події для подальшого аналізу та використання у випадку розслідування.

Охоронно-пожежна система включає в себе різні типи сповіщувачів, які призначені для реагування на небезпеку, виявлення вторгнень або виникнення пожежі.

Стосовно охоронних сповіщувачів, то основних 3 типу:

- детектор руху;
- детектор відкриття/закриття;
- детектор скла.

Розглянемо детально кожен з цих охоронних сповіщувачів.

Детектор руху виявляє рух або присутність об'єкта в зоні моніторингу. Подібні детектори класифікують на інфрачервоні та мікрохвильові детектори руху.

Детектори відкриття/закриття спрацьовують на відкриття/закриття дверей або вікон. Зазвичай в даному випадку використовують магнітні датчики, які спрацьовують при розірванні магнітного поля, що виникає при відкритті дверей/вікон.

Щодо детекторів скла, то вони сповіщають про розбите скло або про спроби його розбиття. Найпопулярнішими датчиками скла являються акустичні та вібраційні.

Пожежні сповіщувачі можна поділити в свою чергу на 4 типа:

- димові детектори;
- теплові детектори;
- інфрачервоні детектори;
- газові детектори.

Тепер проведено огляд кожного з цих пожежних сповіщувачів.

Димові детектори поділяються на оптичні або іонізаційні, і потрібні для виявлення диму.

Переваги – димові детектори виявляють наявність диму, що може свідчити про початок пожежі, навіть до виникнення вогню.

Обмеження – можуть бути сприйнятливими до пару чи вологи, що може впливати на їхню ефективність.

Теплові можуть бути фіксованими та рухомими, саме ці детектори реагують на підвищення температури. Переваги – реагують на зміни температури, тому можуть бути ефективними при виявленні пожеж, якщо виникає значний нагрів без диму.

Обмеження – зазвичай не виявляють дим та можуть не бути досить чутливими для раннього виявлення пожежі.

Інфрачервоні детектори використовуються для виявлення руху в зоні, включаючи випадкові зміни температури.

Переваги – виявляють рух та тепловипромінювання, що може бути корисним для виявлення вогню або руху в області моніторингу.

Обмеження – не завжди ефективні для виявлення пожежі, особливо якщо вона не супроводжується змінами температури чи рухом.

Газові ж детектори, які можуть бути детекторами конкретних газів або універсальних газів, потрібні для виявлення небезпечних газів, що можуть бути продуктами горіння.

Газові детектори:

Переваги – виявляють наявність небезпечних газів, що може бути важливим для попередження можливої аварії або отруєння.

Обмеження – обмежені конкретним типом газу, якого вони виявляють, і потребують регулярного технічного обслуговування.

При виборі типу детекторів важливо враховувати конкретні умови та особливості об'єкта, а також дотримуватися вимог місцевих нормативів та стандартів безпеки. Крім того, комбінування різних типів детекторів може забезпечити комплексний підхід до забезпечення безпеки.

Всі ці вищеперераховані сповіщувачі взаємодіють, створюючи комплексну систему, яка забезпечує як охоронні, так і пожежні функції для забезпечення безпеки об'єкта.

Проведення робіт з проектування чи модернізації системи охоронної та пожежної сигналізації засновано на певній послідовності етапів. Початковим та обов'язковим етапом є проведення обстеження об'єкта, що захищається, побудова та вивчення плану, розбивка на контрольовані зони в залежності від значущості та цінності ресурсів, які підлягають захисту.

На початковому етапі проектування системи ОПС здійснюється [7-11]:

- визначення контрольованої території об'єкта;
- розбивання будівель, споруд та приміщень на окремі зони, що підлягають захисту;
- будівництва структурної та просторової моделі об'єкта захисту з урахуванням місця розташування ресурсів, що захищаються;
- визначення зони об'єкта, на яких потрібно ввести відеоспостереження;
- визначення обстановки навколо об'єкта, що захищається на предмет виявлення можливих перешкод: наявність високовольтної лінії електропередачі, залізничних колій та інше.

Наступним етапом зазвичай проводиться вибір типу та структури охоронної та пожежної сигналізації: автономна, централізована чи комбінована, визначається кількість рубежів захисту, ступінь інтегрованості у єдиний комплекс, наявність автоматизованих робочих місць (АРМ). Також на цьому етапі проводиться визначення виду рубежів охорони (кількість шлейфів охоронної та пожежної сигналізації, зони точок доступу, зон перегляду телекамерами, зон сповіщення), визначення меж захисту на кожній контрольованій зоні, визначення вразливості зон та шляхів проникнення, обґрунтування та вибір технічних засобів

виявлення, вибір технічних засобів збору та обробки інформації, вибір категорії та схеми електропостачання технічних засобів систем безпеки, а ще побудова схеми розміщення обладнання (розміщення трас та способів прокладання з'єднувальних проводів та кабелів).

ОПС є важливою складовою безпеки будівель та сприяє зменшенню ризику пожеж та їх наслідків. Ефективна система включає в себе комплекс технологій, спрямованих на запобігання виникненню пожеж та швидке їхнє локалізація.

Після вищеперерахованих етапів потрібно розглянути наступні дії:

- виявлення та сигналізація (розташування димових та теплових детекторів у стратегічних місцях для виявлення виникнення пожежі, а також використання автоматичних та ручних систем сигналізації для швидкого інформування про пожежу та вжиття необхідних заходів);

- сповіщення та евакуація (встановлення засобів сповіщення для оперативної інформації про пожежу та розробка/розміщення планів евакуації для ефективного виведення людей з будівлі);

- гасіння пожежі (використання систем автоматичного гасіння пожежі, таких як системи спринклерів, що активуються при виявленні певного рівня температури чи диму та забезпечення належного тиску води для ефективного гасіння пожежі за допомогою гідрантів);

- системи електроживлення (встановлення систем резервного живлення для забезпечення функціонування пожежно-охоронної системи під час відключення основного електропостачання).

Приклад плану приміщення із зазначенням розміщення елементів системи охоронної (рис. 2) та пожежної сигналізації (рис. 3).

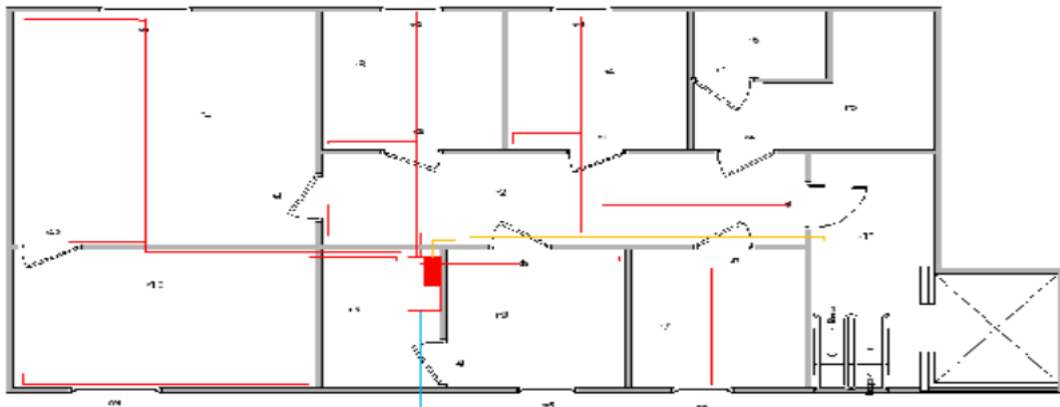


Рисунок 2 – План приміщення із зазначенням розміщення елементів системи охоронної сигналізації

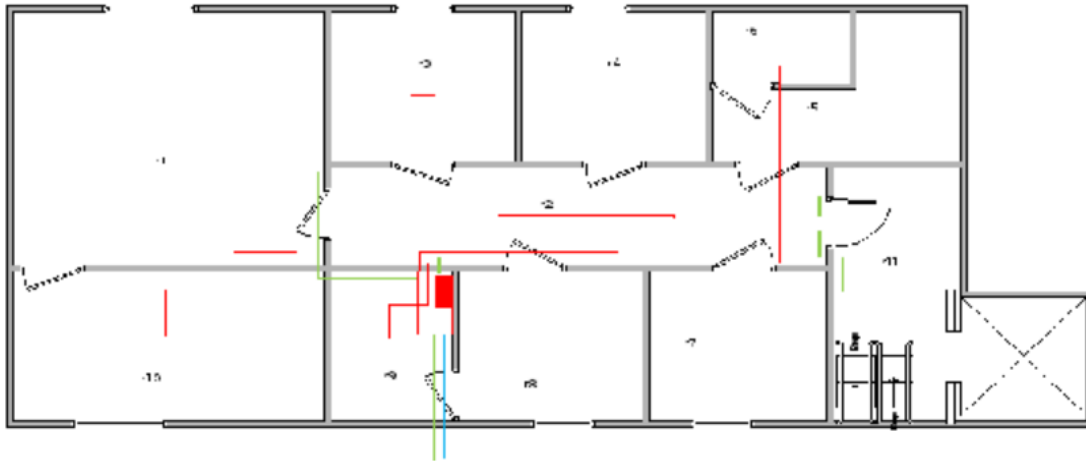


Рисунок 3 – План приміщення із зазначенням розміщення елементів системи пожежної сигналізації

На планах розміщення охоронної та пожежної сигналізації червоним позначено лінію від сповіщувача до приладу приймально-контрольного (ППК), а зеленим позначено лінію від ППК до сирени.

Проектування та модернізація системи охоронно-пожежної сигналізації передбачають обстеження об'єкта, розподіл на контрольовані зони, вибір типу та структури системи, вибір технічних засобів та проведення робіт з електропостачання. Важливим етапом є також встановлення логічної взаємодії між охоронними та пожежними пристроями для ефективної реакції на виникнення небезпеки.

Таким чином, автоматизація залишається актуальною і важливою для різних галузей, включаючи сферу пожежного та охоронного захисту. Системи автоматизації відіграють ключову роль у підвищенні ефективності та безпеки об'єктів. Ця робота оглядова, тож, в результаті проведеного огляду визначені функції та типи сповіщувачів в ОПС. Охоронно-пожежна система включає різноманітні сповіщувачі, такі як: детектори руху, відкриття/закриття, скла, димові, теплові, інфрачервоні та газові детектори. Ці пристрої взаємодіють, створюючи комплексну систему, що забезпечує охоронні та пожежні функції для забезпечення безпеки об'єкта. Проведені дослідження потрібні для подальшого проектування системи ОПС. В роботі наведені приклади планів приміщення із зазначенням розміщення елементів системи пожежної сигналізації.

В цілому, системи охоронно-пожежної сигналізації є важливим елементом забезпечення безпеки об'єктів, та їх ефективність залежить від правильного проектування, вибору та встановлення відповідних технічних засобів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Sotnik S. Modern Integrated Software Development Environments // International Journal of Academic and Applied Research (IJAAR) / S. Sotnik, V. Lyashenko, T. Schakurova. – 2021. – Vol. 5, Issue 10. – pp. 157-161.
2. Sotnik S. Nano Devices and Microsystem Technologies: Brief Overview // International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) / S. Sotnik, V. Lyashenko, T. Shakurova. – 2021. – Vol. 5, Issue 11. – pp. 74-82.
3. Sotnik S. Nano Devices and Microsystem Technologies: Brief Overview // International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) / S. Sotnik, V. Lyashenko, T. Shakurova. – 2021. – Vol. 5, Issue 11. – pp. 74-82.

4. Sotnik S. V. Safe cobots in development of industrial robotics : дис. – Barca Academy Publishing, 2023 // 8th International scientific and practical conference “European scientific congress”/ S. V. Sotnik, Y. S. Usenko, P. V. Shakhov, 2023. – pp. 80-84.
5. Sotnik S. Key Directions for Development of Modern Expert Systems // International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) / S. Sotnik, Z. Deineko, V. Lyashenko, 2022. – Vol. 6, Issue 5. – pp. 4-10.
6. Lyashenko V. Modern walking robots: a brief overview // International Journal of Recent Technology and Applied Science / V. Lyashenko, MA. Ahmad, N. Belova, S. Sotnik. – 2021. – Vol. 3, Issue 2. – pp. 32-39.
7. Бурич К. О. Вдосконалення системи пожежно-охоронної сигналізації // Пожежна та техногенна безпека: наука і практика / К. О. Бурич, 2018. – С. 8.
8. Моздалевський М.В. Система контролю та безпеки у гуртожитку : магістерська робота / М.В. Моздалевський. – Запоріжжя: НУЗП, 2019. – 100 с.
9. Mahgoub A. IoT-based fire alarm system //2019 Third World Conference on Smart Trends in Systems Security and Sustainability (WorldS4). – IEEE / A .Mahgoub et al., 2019. – pp. 162-166.
10. ДБН В.2.5-56:2014 "Системи протипожежного захисту" Наказ Міністерства України від 13.11.2014 р. № 312
11. Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом МВС України від 30 грудня 2014 р. №1417.