

УДК 004.382.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИНЦИПУ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ОХОРОННО-ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Гаркавий Є. Ю., Люта М. В.

Київський національний університет технологій та дизайну

Робота присвячена дослідженню принципу побудови структури системи охоронно-пожежної сигналізації. Розглянуто призначення і особливості, роботи даної системи. Вибрано найбільш ефективну структуру системи охоронно-пожежної сигналізації.

Ключові слова: система охоронно-пожежної сигналізації, оцінка ступеня пожежного ризику

Під системою охоронно-пожежної сигналізації слід розуміти цілий комплекс технічних пристроїв, які сприяють своєчасному виявленню, обробці та передачі сигналу про початок загоряння, порушення доступу в приміщенні, подачі певних команд, автоматичному вводу в дію механізмів пожежогасіння, викликають охорону на місце злому, а також забезпечують спрацьовуванню протидимного захисту та інших пристроїв, необхідних для комплексного забезпечення безпеки на об'єкті [1-6].

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є процес проектування системи охоронно-пожежної сигналізації.

Постановка завдання

Мета роботи: розробка способу оптимального розташування засобів охоронно-пожежної сигналізації на об'єкті, що охороняється і обґрунтування методології визначення ступеня пожежного ризику.

Результати та їх обговорення

Наукова новизна одержаних результатів

У роботі отримані наступні результати, які характеризуються науковою новизною.

1. Комплекс критеріїв якості проектування системи охорони, формалізованих як просторово-часові характеристики функціонування об'ємних технічних засобів контролю, на охоронюваному об'єкті.

2. Математична модель оцінки ступеня пожежного ризику на об'єкті.

3. Визначено оптимальне місце розташування технічних засобів контролю системи охорони на об'єкті, що охороняється.

4. Вибрані програмне забезпечення комплексної оцінки якості функціонування проектованої системи при проведенні оптимізації розташування технічних засобів контролю в межах об'єкту, що охороняється.

Практичне значення одержаних результатів полягає у:

- підвищенні рівня технічної оснащеності охоронних підрозділів гостро спрямоване на збереження цілісності матеріальних і культурних цінностей на об'єктах, що охороняються;
- забезпеченні надійного захисту охоронюваних об'єктів, підвищенні якості та ефективності розроблюваних систем, скороченні термінів проектування, витрат на розробку і впровадження засобів для забезпечення збереження матеріальних цінностей.

Моделювання роботи системи являється невід'ємною складовою процесу прогнозування продуктивності і розробки механізмів планування завдань при виборі структури системи на основі ефективного управління ресурсами, що складається з наступних етапів: визначення параметрів обчислювальних ресурсів, що задовольняють потреби завдання, пошук відповідних ресурсів, резервування, планування виконання завдань та моніторинг. Тому питання моделювання таких систем є актуальними.

Виконаний огляд сучасних методів аналізу пожежних ризиків однозначно свідчить про те, що імовірнісні, і індексні методи є вельми потужними інструментами, кожен з яких займає власне місце в спектрі можливих підходів до проблеми кількісної оцінки ризику. Імовірнісні методи вимагають проведення досить трудомісткого і детального аналізу із залученням відповідного математичного апарату і програмних засобів.

Індексні методи, що реалізують евристичний підхід до оцінки ризику, навпаки, дозволяють оцінювати рівень пожежної небезпеки і ризику з мінімальними обчислювальними витратами, проте успішність їх використання кардинальним чином залежить від правильності бальної оцінки різних факторів та інтерпретації результату.

Для максимально ефективного використання різних методів необхідно чітко уявляти їх область застосування, а також сильні і слабкі сторони.

На рис. 1 видно, що в систему ОПС входять сповіщувачі, включені в шлейфи сигналізації (ШС) і передають сигнал на приймально-контрольний прилад, керуючий

оповіщувачами (світловим і звуковим). К ВКП підключено шифропристрою, за допомогою якого забезпечується санкціонований, тобто без формування тривожного сповіщення, вхід на об'єкт, що охороняється хозоргана або довіреної особи. ОПС об'єктова обладнана засобами відображення інформації про проникнення і (або) пожежу, що дозволяє проводити контроль приміщень (зон) об'єкта візуально.

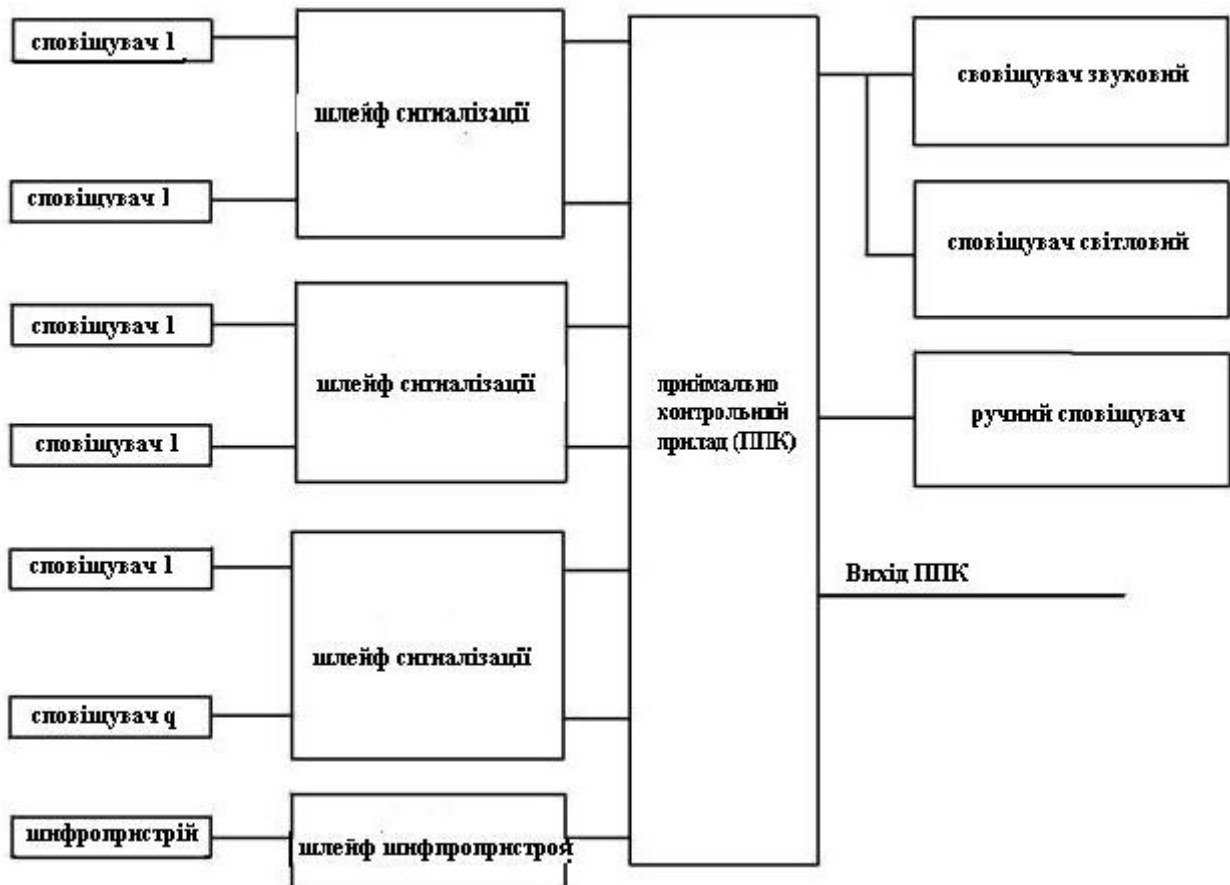


Рис. 1. Структурна схема об'єктової ОПС

Відповідно до Методики визначення розрахункових величин пожежного ризику в будівлях, спорудах і будівлях різних класів функціональної пожежної небезпеки величина індивідуального пожежного ризику Q_e в будівлі розраховується за формулою

$$Q_e = Q_n \times (1 - R_{an}) \times P_{np} \times (1 - P_{\partial}) \times (1 - P_{n.з}),$$

де Q_n – частота виникнення пожежі в будинку протягом року;

R_{an} – імовірність ефективного спрацювання установок автоматичного пожежогасіння (далі – АУПТ);

P_{np} – ймовірність присутності людей в будівлі;

$P_{\text{э}}$ – ймовірність евакуації людей;

$P_{n.з}$ – ймовірність ефективної роботи системи протипожежного захисту, спрямованої на забезпечення безпечної евакуації людей при пожежі.

Вихідні дані наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Вихідні дані

$Q_n, \text{год}^{-1}$	R_{an}	$t_{\text{функц}},$ ч	$t_p,$ мин	$t_{н.э},$ мин	$t_{\text{бл}},$ мин	$t_{ск},$ мин	$R_{\text{обн}}$	$R_{\text{совэ}}$	$R_{\text{ПДЗ}}$
0,0073	0	8	2	1	2,59	0	0,8	0,8	0,8

Визначаємо ймовірність присутності людей в будівлі

$$P_{np} = t_{\text{функц}}/24 = 8/24 = 0,33$$

де $t_{\text{функц}} = 8$ ч – час перебування людей в будівлі протягом доби.

Обчислюємо ймовірність евакуації людей

$$P_{\text{э}} = \begin{cases} \frac{0,8 \cdot t_{\text{бл}} - t_p}{t_{н.э}}, & \text{якщо } t_p < 0,8 \cdot t_{\text{бл}} < t_p + t_{н.э} \text{ та } t_{ск} \leq 6 \text{ хв} \\ 0,999, & \text{якщо } t_p + t_{н.э} \leq 0,8 \cdot t_{\text{бл}} \text{ та } t_{ск} \leq 6 \text{ хв} \\ 0,000, & \text{якщо } t_p \geq 0,8 \cdot t_{\text{бл}} \text{ або } t_{ск} > 6 \text{ хв} \end{cases}$$

де t_p – розрахунковий час евакуації людей, хв;

$t_{н.э}$ – час початку евакуації (інтервал часу від виникнення пожежі до початку евакуації людей), хв;

$t_{\text{бл}}$ – час від початку пожежі до блокування евакуаційних шляхів в результаті поширення на них ОФП, що мають гранично допустимі для людей значення (час блокування шляхів евакуації), хв;

$t_{ск}$ – час існування скупчень людей на ділянках шляху.

Так як $t_p < 0,8 t_{\text{бл}} < t_p + t_{н.э}$ і $t_{ск} < 6$ хв, значення ймовірності евакуації

$$P_{\text{э}} = \frac{0,8 t_{\text{бл}} - t_p}{t_{н.э}} = \frac{0,8 \cdot 2,59 - 2}{1} = 0,72$$

Розраховуємо ймовірність ефективної роботи системи протипожежного захисту

$$P_{пз} = 1 - (1 - R_{обн} R_{соуз})(1 - R_{обн} R_{пдз}) = 1 - (1 - 0,8 * 0,8)(1 - 0,8 * 0,8) = 0,87$$

де $R_{обн}$ – ймовірність ефективного спрацювання системи пожежної сигналізації;

$R_{соуз}$ – мовна ймовірність ефективного спрацювання системи оповіщення людей про пожежу та управління евакуацією людей в разі ефективного спрацювання системи пожежної сигналізації;

$R_{пдз}$ – умовна ймовірність ефективного спрацювання системи протидимного захисту в разі ефективного спрацювання системи пожежної сигналізації.

Індивідуальний пожежний ризик Q_v в будівлі становить:

$$Q_v = Q_n(1 - R_{ан})P_{пз}(1 - P_{э})(1 - P_{п.з}) = 0,0073(1 - 0)0,33(1 - 0,072)(1 - 0,87) = 0,00029 год$$

Таким чином, встановлені засоби пожежної сигналізації та передбачені заходи щодо евакуації відвідувачів забезпечують низьку ступінь пожежного ризику, що дозволяє безпечно експлуатувати розважальний центр.

Висновки

Засоби захисту людини і його майна розвивалися протягом тривалого періоду від найпростіших засобів фізичного захисту житла людини до сучасних систем безпеки. Найбільшого поширення набули системи охоронно-пожежної сигналізації, застосування яких досить ефективно вирішує проблеми забезпечення безпеки за допомогою технічних засобів.

Однак найбільш ефективним є комплексне вирішення завдання забезпечення безпеки з використанням інтегрованих систем. Як правило, до їх складу крім систем охоронної та пожежної сигналізації входять системи контролю та управління доступом і охоронного телебачення. В інтегрованих системах контроль і управління всіма технічними засобами здійснюється за допомогою передових комп'ютерних технологій з використанням сучасних апаратно-програмних засобів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Барсуков В. С. Интегральная безопасность: Информационно-справочное пособие [Текст] / В. С. Барсуков, В. В. Марущенко, В. А. Шигин – М.: РАО «Газпром», 2004. – 170 с.

2. Бояринцев А. В. Проблемы антитерроризма: категорирование и анализ уязвимости объектов./ Бояринцев А. В., Бражник А. Н., Зуев А. Г. – СПб.: ЗАО НПП ИСТА – Системс, 2006. – 252 с.
3. Бузов Г. А. Защита от утечки информации по техническим каналам : Учебное пособие [Текст] / Бузов Г. А., Калинин С. В., Кондратьев А. В. – М. : Горячая линия – Телеком, 2005. – 416 с. : ил.
4. Василенок В. Л Введение в безопасность предпринимательства : Учебное пособие [Текст] / В. Л. Василенок, Вус М. А., Горшков В. В. – Санк-Петербург: Высшая административная школа мэрии, 1999. – 99 с.
5. Гуров С. В. Основы теории надежности. / Гуров С. В., Половко А. М. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 702 с.

Гаркавий Е. Ю., Лютая М. В.

Исследование принципа построения системы охранно-пожарной сигнализации

Работа посвящена исследованию принципа построения структуры системы охранно-пожарной сигнализации. Рассмотрены назначение и особенности, работы данной системы. Выбрана наиболее эффективная структура системы охранно-пожарной сигнализации.

Ключевые слова: *система охранно-пожарной сигнализации, оценка степени пожарного риска*

Harkaviy Y. Yu., Lyuta M. V.

Study of the principle of building fire alarm

Work is devoted to the principle of building the structure of security and fire alarm systems. Considered the purpose and features of this system. Chosen as the most effective structure system of fire alarm.

Keywords: *burglar and fire alarms, fire risk assessment of the degree*