

**RESEARCH OF THE USE OF AUTOMATED FIRE DETECTION SYSTEMS IN HOTEL COMPLEXES: TECHNOLOGIES AND EFFICIENCY****Koval Roman,***Adjunct,**Lviv State University of Life Safety***Yemelianenko Serhii***Candidate of Technical Sciences (PhD), Senior Researcher**Head of the Organization of Research Activities Department**Lviv State University of Life Safety***ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ ПОЖЕЖІ У ГОТЕЛЬНИХ КОМПЛЕКСАХ: ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ****Коваль Роман Романович***ад'юнкт,**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності***Ємельяненко Сергій Олександрович***кандидат технічних наук, старший дослідник,**начальник відділу організації науково-дослідної діяльності**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності***Abstract**

In today's world, security is one of the most important components for any hotel. One of the most serious potential threats is a fire, which can lead not only to material losses, but also endanger the lives of guests and employees. In this regard, the use of automated fire detection systems becomes an integral part of the hotel security strategy. These systems, based on modern technologies and innovations, ensure reliable and fast fire detection, which allows timely response and prevention of fire spread. We research the technologies used in automated fire detection systems, as well as their effectiveness in the context of the hotel business.

**Анотація**

В сучасному світі безпека є однією з найважливіших складових для будь-якого готелю. Одним з найбільш серйозних потенційних загроз є пожежа, яка може призвести не лише до матеріальних втрат, але й ставити під загрозу життя гостей та працівників. У зв'язку з цим використання автоматизованих систем виявлення пожежі стає невід'ємною складовою стратегії забезпечення безпеки в готелях. Ці системи, засновані на сучасних технологіях та інноваціях, забезпечують надійне та швидке виявлення пожежі, що дозволяє вчасно реагувати та запобігати поширенню вогню. Нами досліджено технології, що використовуються в автоматизованих системах виявлення пожежі, а також їхню ефективність у контексті готельного бізнесу.

**Keywords:** fire detection system, notification, visualization, evacuation, risk management.

**Ключові слова:** система виявлення пожежі, сповіщення, візуалізація, евакуація, управління ризиками.

**Постановка проблеми**

Автоматизовані системи виявлення пожежі в готелях є критично важливим елементом для забезпечення безпеки гостей та працівників, а також для запобігання руйнуванню майна та інших негативних наслідків. Технології, які використовуються в таких системах, постійно розвиваються для поліпшення їхньої ефективності та надійності. Ось деякі з найбільш поширених технологій та їхніх переваг:

1. Детектори диму і тепла: ці пристрої реагують на зміни показників задимленості або температурних характеристик в приміщенні. Вони можуть бути розміщені по всьому готелі, включаючи номери, коридори, кухні та інші загальнодоступні зони.

2. Відеоспостереження: камери відеоспостереження можуть виявити спалах та утворення пожежі

та передати цю інформацію на центр керування системою безпеки.

3. Автоматичне спринклерне обладнання: спринклерні системи активуються автоматично при виявленні пожежі та можуть забезпечити мінімізацію поширення пожежі до прибуття пожежних.

4. Системи оповіщення: ці системи автоматично оповіщають гостей та персонал готелю про пожежу за допомогою звукових сигналів або мовлення.

5. Системи інтелектуального аналізу даних: застосування штучного інтелекту та аналізу даних може допомогти виявити пожежу швидше та точніше, зменшуючи при цьому кількість хибних сигналів.

Ефективність автоматизованих систем виявлення пожежі у готельних комплексах визначається

їхньою здатністю вчасно виявляти пожежу, мінімізувати ризик пошкодження майна та врятувати життя. Крім того, важливою є надійність системи та її здатність уникати хибних спрацьовувань,

Застосування сучасних інноваційних технологій та постійне навчання персоналу готелю щодо реагування на пожежу допомагає підтримувати високий рівень безпеки.

Ось декілька прикладів систем що використовуються в сучасних готелях: система протипожежної безпеки Edwards EST3 – це інтегрована система, яка включає в себе пожежні сповіщувачі, системи пожежного гасіння, системи пожежної сигналізації, системи вентиляції та димовидведення та інші компоненти. Система автоматичного пожежогасіння Tyco Fire Suppression – це система, що використовує спринклерні головки для автоматичного гасіння пожежі. Дана система може бути інтегрована з іншими системами забезпечення функціонування готелю. Система протипожежного захисту Siemens Cerberus PRO – ця система включає в себе пожежні сповіщувачі, системи автоматичного пожежогасіння, системи пожежної сигналізації та інші компоненти. Ця система може бути інтегрована з системою контролю доступу, щоб забезпечити безпеку готелю в разі пожежі. Система протипожежного захисту Bosch Praesideo – це система, що включає в себе інтелектуальну аудіосистему, призначену для швидкого та ефективного сповіщення про пожежу та організації евакуації. Ця система може бути інтегрована в комплексну систему протипожежного захисту, що забезпечить швидке та ефективне реагування в разі пожежі [1,3].

### Результати дослідження

Нами розроблена та запропонована система протипожежного захисту що призначена для виявлення у найкоротші терміни настання надзвичайної ситуації, передачі інформації про її виникнення до відповідних служб та управління евакуацією людей з будівлі.

Запропонована система протипожежного захисту готелю контролює стан пожежної небезпеки у будівлі готелю та керує сповіщенням і евакуацією.

В системі закладені спеціальні алгоритми оцінки та управління пожежною безпекою: 1) подачу звукового сигналу тривоги у будівлі, 2) формування найбільш безпечного шляху евакуації для людей, 3) вмикання світлових покажчиків в кімнатах, коридорах та на сходових клітках, 4) звуковий сигнал та інформування (візуалізація) у мобільному додатку або спеціалізованої підвіски з екраном на ключі від номеру.

Запропонована система створюється значно більше шансів збереження життя та здоров'я людей так як оператор та мешканці готелю мають більш повну інформацію про пожежу, про розповсюдження небезпечних факторів та можуть швидко відреагувати на небезпеку.

Метою розробки системи оцінки та управління протипожежним захистом готелю, що буде відповідати вимогам державних нормативних документів, є забезпечення надійного контролю за пожежною безпекою об'єкта, оповіщення про настання надзвичайної ситуації й термінову подачу тривожного сигналу на диспетчерський пульти управління евакуацією та смартфони мешканців готелю чи на підвіску від ключів.

Запропонована система протипожежного захисту для готелів відповідає вимогам найвищих стандартів безпеки та надійності. Вона розроблена з метою максимально швидкого та ефективного реагування на будь-яку надзвичайну ситуацію, пов'язану з пожежею, та забезпеченням безпечної евакуації персоналу та гостей.

Основними перевагами цієї системи є:

1. Швидке оповіщення – після виявлення небезпеки система автоматично передає інформацію на диспетчерський пульти та мобільні пристрої персоналу та мешканців готелю, щоб почати евакуацію та прийняти необхідні заходи безпеки [2,4].

2. Управління евакуацією: система розроблена з відповідними алгоритмами для швидкого та ефективного формування найбезпечніших маршрутів евакуації людей з будівлі.

3. Звукове та візуальне оповіщення: Звукові сигнали тривоги, світлові покажчики та візуалізація інформації на мобільних пристроях або спеціалізованих підвісках забезпечують максимально швидко та доступну інформацію про небезпеку.

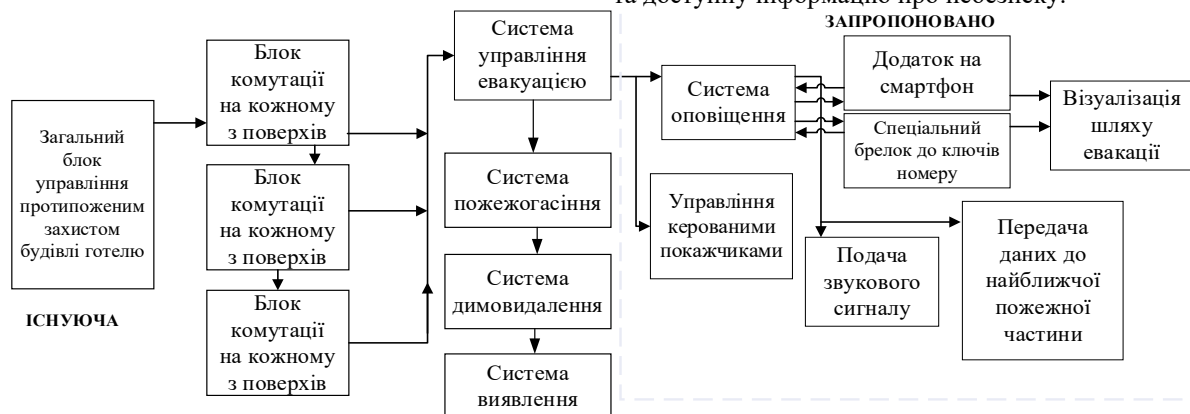


Рис. 1 Схема функціонування системи управління пожежною безпекою готелю.

До основних технічних складових входять: сервер, керовані показники напрямів евакуації, звукове оповіщення, програма для мобільних пристроїв або смартфонів (Android, IOS та ін.), підвіска до ключів від номеру готелю з спеціалізованим екраном візуалізації, система WIFI з можливістю автономної роботи, сервер з програмним забезпеченням, який аналізує дані від системи протипожежного захисту для готелю (з джерелом безперебійного живлення) [1].

Механізм функціонування запропонованої системи протипожежного захисту готелю під час виникнення надзвичайної ситуації можливо розділити на 4 фази: 1 фаза – системи загального спостереження фіксують небезпеку, формують план небезпечних зон будівлі, та передають на керовані показники. 2 фаза – пожежний сповіщувач сигналізує про пожежу на одному з поверхів та одразу передає сигнал у найближчу пожежну частину. Тривога візуалізується на мобільних телефонах за допомогою спеціальних додатків або на обладнанні, яке у виді підвіски приєднується до ключів від кімнати. Залежно від спрацювання систем пожежної сигналізації відбувається запуск алгоритму оцінки ризиків та відбувається побудова можливих маршрутів для евакуації. У той же час автоматизовано подається сигнал тривоги на всіх поверхах та керовані показники для управління евакуацією. 3 фаза – голосові та візуальні оголошення через додаток дають людям вказівки щодо напрямку руху для евакуації. Система формує візуальну інформацію про місцезнаходження осіб у будівлі та визначає масштаби пожежі. 4 фаза – у місці формування пожежі спрацювають системи пожежогасіння.

Потенційно ефективним інноваційним рішенням є використання спеціальних роботів на поверхах готелів, що схожі за функціональністю з роботами-пилососами. Ці роботи можуть бути оснащені сенсорами та алгоритмами для виявлення та тушіння локальних пожеж, що інтегровані з системами безпеки готелю. Станції для їх зарядки та розміщення можуть бути розташовані у кінці коридорів.

Основні переваги такого підходу полягають у автоматизації процесу гасіння, швидкій реакції на пожежу та можливості роботи в умовах, де людський доступ обмежений або небезпечний. Роботи також можуть виявляти осіб, що залишилися в приміщенні та потребують допомоги. Проте, необ-

хідно врахувати технічні обмеження, такі як обмежена потужність гасіння та неспроможність виявлення деяких типів пожеж. Для підвищення ефективності та надійності варто провести додаткові науково-технічні дослідження, особливо в умовах висотних готелів.

Робот може бути програмованим для моніторингу пожежних загроз в певних зонах готелю та автоматичного виходу на роботу у разі виявлення загоряння.

Важливо провести ряд науково-технічних розробок та додаткових досліджень для створення та визначення його ефективності та надійності в реальних умовах пожежної небезпеки, зокрема у висотних готелях [1,3].

### Список літератури

1. Yemelianenko S.O., Koval R.R. Research of the need for fire safety assessment and management systems for hotels. 2024. International Scientific Journal "Internauka". 2024. Vol. 3.
2. Hotel Fire Protection & Safety. KAUFFMAN CO. URL: <https://www.kauffmanco.net/blog/hotel-fire-protection/>.
3. Koval R.R., Yemelianenko S.O., Pruskyi A.V. Analysis of fire safety of hotel and restaurant complexes of Ukraine Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Technicznej w Katowicach. 2021. No. 13. P. 265–274.
4. Koval R.R., Yemelianenko S.O., Kuzyk A.D. Comprehensive fire protection system of the hotel. Problems and prospects for the development of the security system life activities: XVIII International Scientific and Practical Conference of young scientists, cadets and students. Lviv, 2023. P. 7-10.
5. Koval R.R., Yemelianenko S.O., Kuzyk A.D., Assessing the Risk of Material Damage of Building Construction of High-Rise Rooms Due to Fires and Emergencies. Construction Technologies and Architecture. 2023. Vol. 9. P. 49-57.
6. Hotel fire protection and mobilization – sleep (safely) on it! NEC Enterprise Solutions. URL: <https://www.nec-enterprise.com/newsroom/blogs/hotelfire-protection-and-mobilization-sleep-safely-on-it>.
7. Yemelianenko S.O., Koval R.R., Kuzyk A.D., Ivanusa A.I., Andriy., Behen D.A., Morshch Y.V. Improving the operational efficiency of control centers for emergency events by using gis technologies. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2023. Vol. 4(10(124)). P. 37-49.