



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ,  
АНГЛІЙСЬКОЮ,  
ПОЛЬСЬКОЮ  
МОВАМИ**

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

*XVI Міжнародної науково-  
практичної конференції  
молодих вчених, курсантів  
та студентів*

### **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*Львів – 2021*

#### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Голова:**

**Андрій КУЗИК** – проректор з науково-дослідної роботи  
ЛДУБЖД, д.с-г.н., професор

**Заступник голови:**

**Сергій ЄМЕЛЬЯНЕНКО** – начальник відділу організа-  
науково-дослідної діяльності ЛДУБЖД, к.т.н.

**Члени оргкомітету:**

**Alan FLOWERS**, Kingston University, London, Great  
Britain, PhD

**Henryk POLCIK**, SEW, Cracow, Poland, PhD

**Rafal MATUSZKIEWICZ**, MSSF, Warsaw, Poland

**Юрій РУДИК**, головний науковий співробітник відділу

організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., доцент

**Юрій СТАРОДУБ**, професор відділу організації науко-  
во-дослідної діяльності, д. ф.-м. н., професор

**Ярослав КИРИЛІВ**, старший науковий співробітник  
відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н.,  
с.н.с.

**Роман ЛАВРЕЦЬКИЙ**, учений секретар Університету,  
к.і.н., доцент

**Василь КАРАБИН**, начальник Навчально-наукового  
інституту психології та соціального захисту, д.т.н., до-  
цент

**Андрій ЛИН**, начальник Навчально-наукового інституту  
пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент

**Василь ПОПОВИЧ**, начальник Навчально-наукового  
інституту цивільного захисту, д.т.н., доцент

**Ольга МЕНЬШИКОВА**, заступник начальника Навча-  
льно-наукового інституту цивільного захисту,  
к.ф.-м.н., доцент

**Іван ПАСНАК**, заступник начальника Навчально-  
наукового інституту пожежної та техногенної безпеки,  
к.т.н., доцент

**Тетяна КОНІВЦЬКА**, молодший науковий співробітник  
відділу організації науково-дослідної діяльності, к.пед.н.

Таким чином в роботі вирішена задача, яка направлена на зниження ймовірності загибелі людей й величини матеріального збитку на основі розробки концепції зниження пожежного ризику при квазімиттєвому руйнуванні резервуарів з нафтою шляхом застосування технічного рішення у вигляді огорожувальної стіни з хвильовідбивним навісом.

**УДК 614.842**

## **АЛГОРИТМІЧНІ ЗАСАДИ РОБОТИ СУЧАСНИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ**

*Цісарук Назарій*

*Кушнір А.П., канд. техн. наук., доцент*

*Львівський державний університету безпеки життєдіяльності*

Інтелектуальні пожежні сповіщувачі (ПС), оснащені мікроконтролером та певними алгоритмами опрацювання результатів вимірювання, характеризуються істотно покращеними експлуатаційними параметрами. Перенесення опрацювання вимірюваної інформації безпосередньо до сповіщувача дає змогу зменшити час спрацювання і підвищити вірогідність виявлення пожежі.

Сучасні інтелектуальні ПС будуються за двома технологіями обробки сигналів [1-3]: алгоритмічною технологією та технологією розширеного аналізу сигналів.

В ПС, побудованих на алгоритмічній технології обробці сигналів, електричні сигнали, які поступають з сенсорів розкладається на математичні компоненти, що обробляються згідно запрограмованих алгоритмів. Характер цих алгоритмів визначається налаштуванням їх параметрів. Дані сповіщувачі, мають такі властивості:

1. Сигнали сенсорів. Даний сигнал порівнюється протягом усього періоду часу його зміни. Зміна сигналу – це сукупність таких детермінант:

- потужність сигналу сенсора (амплітуда);
- швидкість (динаміка) зміни сигналу сенсора;
- раптові коливання зміни сигналу сенсора.

2. Математичні правила. Математичні правила повинні бути вибрані таким чином, що в поєднанні з наявними наборами параметрів вони враховували всі етапи розвитку пожежі.

3. Набір параметрів. Набір параметрів – це набір даних, які впливають на математичні правила та на порівняння їх зі встановленими значеннями. Завантажуючи відповідний набір параметрів, фіксовані математичні правила спеціально встановлюються до чинників пожежі та очікуваних

умов навколишнього середовища, а результати порівнюються з відповідними встановленими значеннями. Наприклад, якщо в виробничому цеху встановлений ПС, необхідно завантажити набір параметрів, який оцінює раптові зміни, які зазвичай спричинені помилковими явищами (чинниками). Однак, якщо той самий ПС встановлений у офісному приміщенні, необхідно вибрати набір параметрів, який реагує на швидкі зміни сигналів з сенсорів, гарантуючи тим самим якомога раннє виявлення загорання. Оскільки сучасні ПС можуть експлуатуватися з широким набором параметрів, вони підходять для усіх випадків застосувань.

4. Порівняння розрахункових значень з встановленими, які зберігаються в сповіщувачі. Збережені встановлені значення базуються на великій кількості реальних пожеж, таким чином відображаючи характеристики багатьох різних типів пожежі. Порівняння розрахункових значень з встановленими значеннями призводить до певного рівня небезпеки (наприклад, 1 – можлива небезпека, 2 – небезпека, 3 – тривога). Додаткові оцінки дозволяють робити висновки про стан сповіщувача (наприклад, про забруднення або несправність, рівень діагностики).

Однак, ПС побудовані за алгоритмічною технологією не забезпечують відмінну поведінку виявлення загорання, на що впливає спосіб розкладання сигналів з сенсорів, складені та використані математичні правила, доступні набори параметрів та порівняння їх з вибраними та встановленими значеннями, які зберігаються в сповіщувачі. Тут основну роль відіграє набутий досвід розробника. Тому для інтелектуальних ПС використовують технологія розширеного аналізу сигналів. Це по суті вдосконалена технологія алгоритмів, яка полягає в інтерпретації ситуації в реальному часі і, виходячи з цього, в динамічному впливі вибраного набору параметрів. Поведінку сповіщувача під час виявлення ним загорання (режим його роботи) можна адаптувати до відповідної програми, завдяки відповідним наборам параметрів. Окремі параметри вибраного набору параметрів більше не статичні; вони змінюються в залежності від сигналів сенсорів. Діапазон застосування сповіщувача розширено, завдяки більшій динаміці виявлення загорання. ПС на основі даної технології є більш чутливий до пожеж. У разі впливу на нього завад, він надійніший, ніж сповіщувач, який використовує алгоритмічну технологію. Як результат, відмінне виявлення загорання в поєднанні з великою стійкістю до завад.

### **Література**

1. Zhu, M., and Zhang, J., "Design of fire detection and alarm system based on intelligent neural network," 3rd International Conference on Computer Research and Development, Shanghai, China, March 2011, Vol. 3, pp. 318-321.

2. Яцишин С.П. Пожежні сповіщувачі. Засади оптимізації роботи та алгоритми прийняття рішень / С.П. Яцишин, І.П.Микитин, І.П.Кравець // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД. – 2010. – № 17. – С. 14-19.

3. Яцишин С.П. Інтелектуальний пожежний сповіщувач із самовідновлюваними характеристиками / С.П. Яцишин, І.П.Микитин // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД. – 2011. – № 18. – С. 178-183.

**УДК 614.841.3**

## **ВИМОГИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ДО ВНУТРІШНІХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ**

*Шалан Микола*

**Назаровець О. Б.**, канд. техн. наук

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Забезпечення належного рівня пожежної безпеки на сьогодні є особливо актуальним, оскільки багато підприємців нехтують елементарними правилами пожежної безпеки, як наприклад, наявність відкритих запасних виходів, кількість та своєчасне обслуговування первинних засобів пожежогасіння та ін.

Згідно аналізу статистичних даних ДСНС впродовж 2020 року в Україні зареєстровано 101 279 пожеж. Порівняно з 2019 роком кількість пожеж зросла на 5,6 %, що відбулося головним чином за рахунок збільшення кількості пожеж на відкритих територіях. Впродовж 2020 року внаслідок пожеж загинуло 1 728 людей, із них 46 дітей. Найбільшу кількість загиблих зареєстровано у будинках і спорудах житлового призначення, де загинуло 1 593 людини, із яких 1 378 людей загинуло безпосередньо у житлових будинках, а однією з основних причин виникнення таких пожеж було порушення правил пожежної безпеки під час монтажу та експлуатації електроустановок [1]. Виходячи з даної статистики впливає актуальність більш детального вивчення вимог пожежної безпеки до внутрішніх електричних мереж житлових будинків, оскільки 62 % загорянь припадає на кабельно-провідникову продукцію [2].

Низький рівень пожежної безпеки внутрішніх електричних мереж пояснюється рядом чинників: незадовільним технічним станом, електричних мереж, що знаходяться в експлуатації, низькою якістю електроприладів і невідповідністю їх стандартам безпеки, відсутністю ефективних служб контролю безпечної експлуатації електроустановок, недотриманням правил пожежної безпеки при експлуатації побутової техніки і дуже низькою ефективністю електричного захисту від аварійних режимів.

Як показує практика, у багатьох випадках електричні мережі, не дивлячись на формальну наявність захисту - автоматичних вимикачів і запобіжників, по суті, від пожежобезпечних режимів не захищені. Неконтрольоване з точки зору безпеки життєдіяльності використання струму нажаль