Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U101014

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-10-2023

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ Львівського державного університету безпеки життєдіяльності № 21 о/с від 10.01.2024

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Козак Ярослав Ярославович
2. Yaroslav Y. Kozak

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1283-2536

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 261

Назва наукової спеціальності: Пожежна безпека

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Пожежна безпека

Дата захисту: 27-12-2023

Спеціальність за освітою: Пожежна безпека

Місце роботи здобувача: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Код за ЄДРПОУ: 08571340

Місцезнаходження: вул. Клепарівська, буд. 35, Львів, 79007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 35.874.008

Повне найменування юридичної особи: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Код за ЄДРПОУ: 08571340

Місцезнаходження: вул. Клепарівська, буд. 35, Львів, 79007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Код за ЄДРПОУ: 08571340

Місцезнаходження: вул. Клепарівська, буд. 35, Львів, 79007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 81.92

Тема дисертації:

1. Обґрунтування імпульсного методу визначення часових параметрів пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом.

2. Substantiation of the impulse method for determining fire detectors' time parameters with a thermal resist sensitive element.

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуального наукового завдання обґрунтуванню імпульсного методу визначення часових параметрів – постійної часу та часу спрацьовування – пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом. Несвоєчасне виявлення пожежі на початковій стадії супроводжується значним розповсюдженням небезпечних факторів пожежі, що може призвести до виникнення загроз для життя та здоров’я людей, значних матеріальних збитків, поширення вогню на великі площі, що, в свою чергу, призводить до ускладнень під час її ліквідації. Первинним елементом виявлення пожежі є пожежний сповіщувач, з певними технічними характеристиками та параметрами, який є не від’ємною складовою будь-якої системи автоматичної пожежної сигналізації та системи оповіщення.

Пожежний сповіщувач залежно від призначення виявляє небезпечні фактори пожежі та здійснює інформування контрольно – приймального приладу, який в свою чергу передає сигнал на пульт цілодобового спостереження з подальшим повідомленням пожежно-рятувальних підрозділів та здійснює оповіщення людей про виникнення пожежі, що сприяє своєчасній евакуації людей з приміщень та можливості ліквідації пожежі на початковій стадії до прибуття пожежно- рятувальних підрозділів, а це суттєво зменшує матеріальні збитки. Належне функціонування автоматичних систем пожежної сигналізації, зокрема датчиків первинної інформації – пожежних сповіщувачів, визначення їхніх основних технічних характеристик та їх вдосконалення є невід'ємною складовою пожежної безпеки об'єктів різного призначення. Тому, метою роботи є вдосконалити визначення технічних характеристик пожежних сповіщувачів із терморезистивним елементом, які орієнтовані на їх реалізацію при об'єктових випробуваннях. Під час виконання досліджень використовувався комплексний метод, який побудований на аналізі та узагальненні відомих на сьогодні способів випробувань пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом, виявлення їх недоліків та розроблення методів їх покращення. Часові параметри теплових пожежних сповіщувачів пов'язані між собою. Відношення постійної часу пожежного сповіщувача до часу його спрацьовування може становити до 20 % при швидкості зміни температури навколишнього середовища 0,5 С0с-1. Для визначення часових параметрів пожежних сповіщувачів використовуються випробування, які розділюються на стаціонарні або автономні та оперативні або об'єктові. Недоліком стаціонарних випробувань за допомогою теплових камер є несиметричність розподілу повітряного потоку і температури, а недоліком таких випробувань за допомогою стандартних осередків горіння є те, що параметри теплового впливу на чутливий елемент пожежного сповіщувача не нормуються. Показано, що в першому випадку величина постійної часу пожежних сповіщувачів не визначається, а в другому випадку здійснюється лише контроль часу спрацьовування за допусковим критерієм. При проведенні об'єктових випробувань в основному здійснюється тепловий вплив на чутливий елемент пожежних сповіщувачів за допомогою невеликих теплових камер і метою таких випробувань є перевірка працездатності пожежних сповіщувачів без оцінювання їхніх часових параметрів. Показано, що тепловий вплив на чутливий елемент пожежних сповіщувачів може здійснюватись за допомогою як зовнішніх, так і внутрішніх джерел тепла. Другий варіант характерний для пожежних сповіщувачів із терморезистивним елементом і грунтується на використанні ефекту Джоуля- Ленца. У цьому випадку відкриваються нові можливості для підвищення ефективності системи експлуатації пожежних сповіщувачів такого типу. Теплові процеси в терморезистивному чутливому елементі пожежних сповіщувачів при протіканні через нього електричного струму описуються неоднорідним рівнянням математичної фізики із граничними умовами третього роду. Для вирішення такого диференційного рівняння використовується інтегральне перетворення Ханкеля. Із використанням формули зведення одержано загальний вираз для температури терморезистивного чутливого елемента пожежних сповіщувачів за умови протікання через нього електричного струму без обмежень на його параметри. Цей вираз представлено у вигляді ряду функцій Бесселя, який швидко сходиться і є основою для переходу до інших математичних моделей терморезистивного чутливого елемента. Із використанням інтегрального перетворення Лапласа одержано вираз для передаточної функції такого чутливого елемента і показано, що з похибкою, величина якої не перевищує 4,6 %, вона описується передаточною функцією аперіодичної ланки. Коефіцієнт передачі терморезистивного чутливого елемента пожежних сповіщувачів включає дві мультиплікативні складові, одна з яких є його постійною часу.

2. The dissertation is devoted to solving an urgent scientific problem – substantiation of the pulse method for determining fire detectors' time parameters – time constant and response time – with a thermal resist sensitive element. Failure to detect a fire promptly at the initial stage is accompanied by a significant spread of fire hazards, which can lead to threats to human life and health, significant material damage, and the spread of fire over large areas, which in turn leads to complications in its elimination. The primary element of fire detection is a fire detector, with certain technical characteristics and parameters, which is an integral part of any automatic fire alarm system and notification system. The fire detector, depending on the purpose, detects dangerous factors of

fire and informs the control-receiving device, which in turn transmits a signal to the 24-hour monitoring panel with further notification of fire-rescue units and notifies people about the fire occurrence, which in turn facilitates the timely evacuation of people from the premises and the fire eliminating possibility at the initial stage before the fire-rescue units arrival, which significantly reduces material losses. Proper functioning of automatic fire alarm systems, in particular primary information sensors-fire detectors, determination of their main technical characteristics and their improvement is an indispensable component in ensuring fire safety of objects of various purposes. Therefore, the aim of the work is to improve the definition of fire detectors' technical characteristics with a thermal resist sensitive element, which are focused on their implementation during object tests. In the course of the dissertation research, a comprehensive research method was used, which was based on the analysis and generalization of the currently existing fire detectors' testing methods with a thermal resist sensitive element, their shortcomings, and the methods development for their improvement. The time parameters of thermal fire detectors are interrelated. The contribution of the fire detector's time constant to its response time can be up to 20% at an ambient temperature change rate of 0.5 °C0c–1. To determine the fire detectors' time parameters, tests are used, which are divided into stationary or autonomous and operational or object–based. The disadvantage of stationary tests using heat chambers is the asymmetry of airflow and temperature distribution, and the disadvantage of such tests using standard combustion cells is that the parameters of thermal impact on the fire detector sensitive element are not normalized. It is shown that in the first case, the fire detectors' time constant value is not determined, and in the second case, only the control of the response time according to the tolerance criteria is carried out. During the object tests, the thermal effect on the fire detectors' sensitive element is mainly realized using small thermal chambers, and the purpose of such tests is to check the fire detectors performance without obtaining estimates of their time parameters. It has been shown that the thermal effect on the sensitive element of fire detectors can be carried out using both external and internal heat sources. The second option is typical for fire detectors with a thermal resist sensitive element and is based on the Joule–Lenz effect use. In this case, new opportunities are opened to increase the fire detectors' operation system efficiency of this type. Thermal processes in the thermal resist sensitive element of fire detectors when an electric current flows through it are described by a nonhomogeneous equation of mathematical physics with boundary conditions of the third kind. The Hankel integral transform is used to solve this differential equation. Using the reduction formula, a general expression for the temperature of the fire detectors' thermal resist sensitive element was obtained, provided that an electric current flows through it without restrictions on its parameters. This expression is presented as a series of Bessel functions, which quickly converge and are the basis for the transition to other mathematical models of the thermal resist sensitive element. Using the integral Laplace transform, an expression for the transfer function of such a sensitive element is obtained and it is shown that with an error not exceeding 4.6%, it is described by the transfer function of the inertial link. The transfer coefficient of the fire detectors' thermal resist sensitive element includes two multiplicative components, one of which is its time constant.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Козак, Я. Я. (2021). Імпульсний метод визначення часових параметрів теплового пожежного сповіщувача. Комунальне господарство міст, том 4, випуск 164, 166–170.

- 2. Козак, Я. Я. (2021).Температурна похибка при визначенні часового параметра пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом. Комунальне господарство міст, том 6, випуск 166, 151–155.
- 3. Васильєва, О. Е., & Козак, Я. Я. (2023). Аналіз методів визначення часових параметрів теплових пожежних сповіщувачів. Комунальне господарство міст, том 1, випуск 175, 136–144.
- 4. Васильєва, О. Е., Козак, Я. Я. (2023). Теплові процеси терморизистивних чутливих елементів пожежних сповіщувачів. Український журнал будівництва та архітектури, № 1 (013), 22–27.
- 5. Васильєва, О. Е., Коваль, О. М., Козак Я. Я. (2023). Імітаційна модель процесу визначення часового параметра пожежного сповіщувача. Пожежна безпека № 42, 16–22.
- 6. Васильєва, О. Е., Коваль, О. М., Козак Я. Я. (2023). Експериментальні дослідження процесу визначення часових параметрів пожежного сповіщувача за допомогою імпульсного методу. «Надзвичайні ситуації :попередження та ліквідація», том 7, № 1, 7–14
- 7. Kozak, Y., Abramov, Y., & Basmanov, O. (2021). Substantiating the pulse method for determining the time parameter of fire detectors with a thermoresistive sensing element. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6 (5 (114)), 49–55.
- 8. Абрамов Ю.О., Собина В.О., Козак Я.Я., Соколов Д.Л., Демент М.О. (2022) Пожежний сповіщувач (Патент України № 150132). Виданий Українським інститутом інтелектуальної власності.
- 9. Абрамов Ю. О., Собина В. О., Козак Я. Я., Ляшевська О. І., Чумак В. В. (2023) Спосіб визначення часу спрацювання теплових пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом. (Патент України № 127441). Виданий Українським інститутом інтелектуальної власності.
- 10. Васильєва О.Е., Козак Я.Я. (2023). Імітаційне моделювання теплових процесів у пожежних сповіщувачах із терморезистивним чутливим елементом. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, реагування та ліквідація їх наслідків. Матеріали круглого столу (вебінару). Харків: Національний університет цивільного захисту України, (23 лютого 2023), 12–13.
- 11. Васильєва О.Е., Коваль О.М., Козак Я.Я. (2023). Ефективні методи визначення параметрів пожежних сповіщувачів. Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених. Харків: НУЦЗУ, (20–21 квітня 2023) 239.
- 12. Васильєва О.Е., Коваль О.М., Козак Я.Я. (2023). Методика визначення теплової похибки з урахуванням часового параметра пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом. Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції. Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, (27 квітня 2023), 140–142.

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

1. Абрамов Ю. О., Собина В. О., Козак Я. Я., Ляшевська О. І., Чумак В. В. (2023) Спосіб визначення часу спрацювання теплових пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом. (Патент України № 127441). Виданий Українським інститутом інтелектуальної власності. 2. Абрамов Ю.О., Собина В.О., Козак Я.Я., Соколов Д.Л., Демент М.О. (2022) Пожежний сповіщувач (Патент України № 150132). Виданий Українським інститутом інтелектуальної власності.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0123U102042

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Васильєва Олена Едуардівна

2. Olena E. Vasylieva

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.02.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2921-1760

Додаткова інформація: https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=EjmzrccAAAAJ; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56258000400

Повне найменування юридичної особи: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Код за ЄДРПОУ: 08571340

Місцезнаходження: вул. Клепарівська, буд. 35, Львів, 79007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Балло Ярослав В'ячеславович

2. Yaroslav V. Ballo

Кваліфікація: к. т. н., с.д., 21.06.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9044-1293

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57791649300; https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=vkR-vFoAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту

Код за ЄДРПОУ: 43533709

Місцезнаходження: вул. Вишгородська, буд. 21, Київ, 04074, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дурєєв В'ячеслав Олександрович

2. Viacheslav O. Durieiev

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 20.02.14

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7981-6779

Додаткова інформація: https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=uhwduaEAAAAJ; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57222588358

Повне найменування юридичної особи: Національний університет цивільного захисту України

Код за ЄДРПОУ: 08571363

Місцезнаходження: вул. Чернишевська, буд. 94, Харків, Харківський р-н., 61023, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гаврилюк Андрій Федорович
2. Andrii F. Havryliuk

Кваліфікація: к. т. н., доц., 21.06.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8727-9950

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57217202131; https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=6wop_jgAAAAJ; https://www.webofscience.com/wos/author/record/38681102

Повне найменування юридичної особи: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Код за ЄДРПОУ: 08571340

Місцезнаходження: вул. Клепарівська, буд. 35, Львів, 79007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кушнір Андрій Петрович
2. Andrii P. Kushnir

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.09.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6946-8395

Додаткова інформація: https://scholar.google.com/citations?hl=uk&user=eI1TkTcAAAAJ; https://www.webofscience.com/wos/author/record/15495734; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211145983

Повне найменування юридичної особи: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Код за ЄДРПОУ: 08571340

Місцезнаходження: вул. Клепарівська, буд. 35, Львів, 79007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Ковалишин Василь Васильович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Ковалишин Василь Васильович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Федів Ірина
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна