

## ВИСНОВОК

експертної комісії на дисертацію Кальченка Ярослава Юрійовича  
«Підвищення ефективності системи експлуатації теплових пожежних  
сповіщувачів шляхом удосконалення методів та засобів їх випробувань»  
на здобуття наукового ступеня доктора філософії  
за спеціальністю 261 – пожежна безпека

У сучасному світі засоби пожежної автоматики є невід'ємною частиною оснащення підприємств сучасними системами техніки безпеки та охорони праці. Ефективність роботи таких систем багато в чому визначається ефективністю їх системи експлуатації. Такі системи повинні проводити випробування сповіщувачів для визначення їх основних характеристик. Існуючі випробування теплових пожежних сповіщувачів проводяться з метою визначення їх часу спрацьовування, при цьому їх динамічні характеристики не визначаються.

Дисертаційна робота Кальченка Я.Ю. вирішує актуальну наукову задачу підвищення ефективності системи експлуатації теплових пожежних сповіщувачів шляхом удосконалення методів та засобів їх випробувань, оснований на використанні їх динамічних властивостей.

Дисертація є закінченим науковим дослідженням, яка виконана особисто здобувачем та представлена у вигляді спеціально підготовленої кваліфікаційної наукової праці на правах рукопису. Основний зміст та наукові результати роботи повністю відображені у 14 наукових статтях у фахових виданнях України та Республіки Білорусі та одна стаття у науковому журналі країни Євросоюзу, що входить до бази даних Scopus, а саме:

1. Кальченко Я. Ю., Абрамов Ю. А. Математичні моделі теплових пожежних сповіщувачів // Проблемы пожарной безопасности. 2018. Вып. 43. С. 58-63.

2. Абрамов Ю. А., Кальченко Я. Ю. Визначення параметрів формування теплового потоку при проведенні об'єктових випробувань теплових пожежних сповіщувачів // Проблемы пожарной безопасности. 2017. Вып. 41. С. 3-9.

3. Кальченко Я. Ю., Абрамов Ю. А. Випробування теплових пожежних сповіщувачів // Проблемы пожарной безопасности. 2019. Вып. 45. С. 60-64.

4. Кальченко Я. Ю., Абрамов Ю. А. Ідентифікація параметрів при визначенні динамічних характеристик теплових пожежних сповіщувачів // Проблемы пожарной безопасности. 2017. Вып. 42. С. 41-51.

5. Кальченко Я. Ю., Абрамов Ю.О. Алгоритми контролю технічного стану датчиків первинної інформації системи ослаблення наслідків надзвичайних ситуацій // Проблемы надзвичайных ситуаций. 2018. Вып. 27. С. 39-46.

6. Кальченко Я. Ю., Абрамов Ю. О. Способи контролю технічного стану теплових пожежних сповіщувачів // Проблемы пожарной безопасности. 2018. Вып. 44. С. 44-48.

7. Кальченко Я. Ю., Абрамов Ю. О. Способи визначення часу спрацьовування теплових пожежних сповіщувачів // Проблемы пожарной



безопасности. 2019. Вып. 46. С. 65-70.

8. Абрамов Ю. А., Кальченко Я. Ю. Математическое обеспечение тестирования тепловых пожарных извещателей // Проблемы пожарной безопасности. 2015. Вып. 40. С. 5-11.

9. Абрамов Ю. А., Кальченко Я. Ю. Математическое обеспечение автономного метода об'єктовых испытаний тепловых пожарных извещателей // Проблемы пожарной безопасности. 2015. Вып. 38. С. 3-8.

10. Kalchenko Y. Y., Abramov Y. A. Models of primary information sensors of emergency effects mitigation systems // Проблеми надзвичайних ситуацій. 2015. Вип. 22. С. 65-69.

11. Abramov Y. A., Kalchenko Y. Y. Mathematical models for object tests of thermal fire detectors // Проблемы пожарной безопасности. 2016. Вып. 39. С. 3-8.

12. Кальченко Я. Ю., Абрамов Ю. А. Идентификация динамического параметра пожарных извещателей с терморезистивным чувствительным // Проблемы пожарной безопасности. 2015. Вып. 37. С. 71-74.

13. Абрамов Ю. А., Кальченко Я. Ю. Выбор метода определения периода проведения регламентных работ датчиков систем ослабления последствий чрезвычайных ситуаций // Проблеми надзвичайних ситуацій. 2015. Вип. 21. С. 3-6.

14. Абрамов Ю. А., Кальченко Я. Ю. Выбор периода дискретизации при определении динамических характеристик тепловых пожарных извещателей // Вестник университета гражданской защиты Беларуси. 2019. Т.3. № 1. URL: <https://journals.ucp.by/index.php/jcp/article/view/168>.

15. Abramov Yu., Kalchenko Y., Liashevskaya O. Determination of dynamic characteristics of heat fire detectors // Eureka: Physics and Engineering. 2019. №3. URL: <http://eu-jr.eu/engineering/article/view/898>.

Особистий внесок здобувача до всіх наукових публікацій, опублікованих із співавторами полягає наступному:

- побудована узагальнена математична модель теплових пожежних сповіщувачів, чутливий елемент яких може бути представлений у вигляді прямокутної пластини, циліндра та шару;

- отримано аналітичний вираз для постійної часу теплового пожежного сповіщувача у вигляді регресійної моделі при впливі на нього стаціонарним тепловим потоком;

- проведенні експериментальних досліджень по визначенню параметрів формування теплового потоку, що створений у конструкції теплового пожежного сповіщувача, та побудові його математичної моделі;

- розробці методів визначення динамічних характеристик теплових пожежних сповіщувачів та знаходженні меж параметрів при їх визначенні;

- розробці методів визначення постійної часу теплових пожежних сповіщувачів;

- розробці методів випробувань теплових пожежних сповіщувачів, що ґрунтуються на використанні інформації про їх динамічні характеристики;

- обґрунтуванні періоду проведення випробувань теплових пожежних сповіщувачів.



Здобувачем особисто отримано наступні нові наукові результати:

- вперше розроблена узагальнена математична модель, що описує теплові процеси у чутливому елементі теплового пожежного сповіщувача, який може бути представлений у вигляді циліндра, шару або пластинки, при впливі на нього стаціонарним тепловим потоком;

- вперше розроблені методи визначення постійної часу та частотних характеристик теплових пожежних сповіщувачів, в основі яких лежить використання інформації про їх перехідну функцію;

- вперше розроблений метод визначення часу спрацьовування теплових пожежних сповіщувачів з терморезистивним чутливим елементом, що полягає у пропусканні через них імпульсу електричного струму у вигляді чверті косинусоїди та вимірюванні параметрів їх вихідних сигналів, що дозволяє проводити випробування сповіщувачів у автоматичному режимі;

- вперше розроблені методи випробувань теплових пожежних сповіщувачів, що ґрунтуються на визначенні його загальних динамічних характеристик та порівнянні їх з нормативними;

- вперше розроблені структурні схеми теплових пожежних сповіщувачів, що дозволяють проводити їх об'єктові випробування у автоматичному режимі;

- отримав подальший розвиток математичний опис процесів, що протікають у чутливих елементах теплових пожежних сповіщувачів в умовах зміни температури навколишнього середовища.

Отримані в роботі математичні моделі, методи та засоби випробувань є основою для розробки нових теплових пожежних сповіщувачів, що дозволяють проводити їх об'єктові випробування у автоматичному режимі.

Розроблені у роботі методи випробувань теплових пожежних сповіщувачів дозволяють підвищити ефективність їх системи експлуатації шляхом скорочення часу їх проведення у порівнянні з існуючими стаціонарними методами щонайменше у 2 рази. Крім того, результати досліджень є основою для подальшого удосконалення нормативної бази стосовно випробувань теплових пожежних сповіщувачів.

Метод випробувань теплових пожежних сповіщувачів у відповідності з патентами України № 111924 та № 114979, що полягає у визначенні постійної часу при впливі на його чутливий елемент зовнішнім тепловим потоком, сформованим у його конструкції, використаний при проведенні стендових випробувань теплових пожежних сповіщувачів на ПП «НПП Спецпожтехніка». За результатами випробувань визначено, що такий метод дозволяє забезпечити повну автоматизацію процесу випробувань теплових пожежних сповіщувачів та зменшити час їх проведення у 1,8 разів у порівнянні з існуючими методами об'єктових випробувань.

Метод випробувань теплових пожежних сповіщувачів, що полягає у визначенні його перехідної функції та порівнянні її з нормативною, використаний при стаціонарних випробуваннях дослідного зразка теплового пожежного сповіщувача у Чекаському міськрайонному Управлінні ДСНС у Черкаській області. Впровадження цього методу дозволило зменшити час



проведення випробувань теплових пожежних сповіщувачів у порівнянні з стаціонарним методом випробувань у тепловому каналі майже на два порядки.

Основні наукові результати дисертаційного дослідження доповідалися на: міжнародній науково-практичній конференції «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій» (м. Черкаси, 2017 р., 2019 р.); міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми гражданской защиты: управление, предупреждение, аварийно-спасательные и специальные работы» (м. Кокшетау, 2017 р.); всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасний стан цивільного захисту України та перспективи розвитку» (м. Київ, 2017 р.); всеукраїнській науково-практичній конференції «Пожежна безпека: проблеми та перспективи» (м. Харків, 2018 р.)

За результатами дисертаційного дослідження отримано 6 патентів України на винахід та 14 патентів України на корисну модель.

Офіційними опонентами рекомендуються:

– доктор технічних наук, професор Ковалишин Василь Васильович, завідувач кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

– доктор технічних наук, доцент Шналь Тарас Миколайович, доцент кафедри будівельних конструкцій та мостів Інституту будівництва та інженерії доквілля Національного університету «Львівська політехніка».

Рецензенти:

доктор технічних наук, доцент

кандидат технічних наук, с.н.с.



Олександр Кіреєв

Андрій Михайлюк



24.03.2020