

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу КОЗАКА Ярослава Ярославовича
«ОБҐРУНТУВАННЯ ІМПУЛЬСНОГО МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ
ЧАСОВИХ ПАРАМЕТРІВ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ ІЗ
ТЕРМОРЕЗИСТИВНИМ ЧУТЛИВИМ ЕЛЕМЕНТОМ», подану на
здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 26
Цивільна безпека, спеціальності 261 Пожежна безпека

Актуальність теми досліджень. Глобальний ринок пожежної сигналізації у світовому масштабі в 2022 році досягнув відмітки 28 млрд. дол. США і продовжує стрімко розвиватись. Ринок набуває популярності особливо на тлі пандемії COVID-19, коли світові компанії перейшли на різні моделі дистанційної роботи. Попит на різні види пожежної сигналізації зріс у житлових та інших приміщеннях, де люди проводять тривалий час. Також слід відмітити, що післявоєнна відбудова промислового та інших секторів України, які зруйновані країною-агресором росією, також потребуватиме немало технічних рішень в області пожежної сигналізації. Прогнозується, що до 2032 року капіталізація зазначеного ринку зросте до 53 млрд. дол. США, тобто практично вдвічі.

Разом з тим, пожежні сповіщувачі залишаються найпопулярнішим продуктом в системах забезпечення пожежної безпеки, а теплові пожежні сповіщувачі – лідирують по кількості продажу та монтажу серед інших типів пожежних сповіщувачів. Тому обґрунтування імпульсного методу визначення часових параметрів – постійної часу та часу спрацьовування пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом є актуальною та перспективною задачею в умовах не лише сьогодення але й близького майбутнього, не лише в Україні, але й у світі.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому та оформлення.

Дисертація складається із анотації, вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел та 4 додатків. Загальний об'єм дисертації складає 172 сторінки та включає 68 рисунків, 16 таблиць та 105 джерела використаної літератури.

У роботі обґрунтовано імпульсний метод визначення часових параметрів, а саме часу спрацьовування та постійної часу пожежних сповіщувачів, які обладнані терморезистивним чутливим елементом.

Із використанням інтегрального перетворення Лапласа одержані математичні моделі для реакції терморезистивного чутливого елемента пожежних сповіщувачів на теплову дію таких одиночних імпульсів електричного струму.

Наведено варіанти побудови імпульсного методу визначення часових параметрів пожежних сповіщувачів такого типу, в основі якого лежить використання відношення реакцій терморезистивного чутливого елемента пожежних сповіщувачів на теплову дію імпульсу електричного струму.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконувалася відповідно до основних завдань Концепції наукової діяльності Львівського державного університету безпеки життєдіяльності у рамках науково-дослідної роботи «Обґрунтування імпульсного методу визначення часових параметрів пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом» (державний реєстраційний номер 0123U102042), в якій здобувач був виконавцем

Ступінь обґрунтованості наукових положень і висновків.

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій базується на застосуванні методів розв'язання рівнянь математичної фізики, що ґрунтуються на використанні інтегрального перетворення Ханкеля, методи інтегративного перетворення Лапласа при визначенні реакцій терморезистивного чутливого елемента пожежного сповіщувача на тепловий вплив одиночних імпульсів електричного струму, а також методи імітаційного моделювання із використанням пакета візуального програмування Simulink.

Достовірність отриманих результатів забезпечується: результатами виконаних автором низки експериментальних досліджень; публікацією статей в провідних фахових виданнях України, зокрема, індексованих базою Scopus; апробацією отриманих наукових результатів на міжнародних наукових конференціях; впровадженням отриманих результатів в навчальний процес

Львівського державного університету безпеки життєдіяльності; використанням ТзОВ "Науково- випробувальний центр "Євростандарт" під час виконання вогневих випробувань з визначення часових параметрів пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом.

Основні наукові результати, одержані автором, та їх новизна.

Матеріали дисертаційної роботи опубліковано 7 наукових працях, одна з яких у науковому журналі, що входить до науко-метричної бази даних Scopus, що свідчить про фаховий рівень здобувача та ґрунтовні знання у області пожежної безпеки.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у:

- виявленні відношення величин температур терморезистивного чутливого елемента пожежних сповіщувачів у два заданих моменти часу, які є проявом ефекту Джоуля-Ленца внаслідок протікання по ньому одночасних імпульсів електричного струму, є індіферентним до фізичних характеристик такого чутливого елемента та амплітуди імпульсу електричного струму, і це відношення доцільно використовувати як один із двох параметрів у функційній залежності для визначення часового параметра – постійної часу пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом

- створенні процедури визначення оптимального значення тривалості імпульсу електричного струму, який використовується для формування теплового впливу на терморезистивний чутливий елемент пожежних сповіщувачів, в основі якої лежить використання розроблених математичних моделей такого чутливого елемента та методів візуального програмування, реалізованих у пакеті Simulink, що дозволило встановити співвідношення між тривалістю імпульсу електричного струму і постійною часу пожежних сповіщувачів

Практичне значення одержаних результатів.

Результати дисертаційної роботи Козака Ярослава мають ряд практичних впроваджень. А саме методика визначення часових параметрів, часу спрацювання та постійної часу пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом застосовується працівниками

наглядково-профілактичної діяльності управління запобігання НС та ЦЗ по Львівській ТГ ГУ ДСНС України у Львівській області для оцінювання наглядково-профілактичної роботи із обстеження об'єктів на території Львівської ТГ, а також ТзОВ «Науково-випробувальний центр «Євростандарт» при оцінюванні ефективності автоматичних систем протипожежного захисту.

Зауваження до дисертації.

1. У анотації (ст. 3, перший абзац) вказано, що метою роботи є «Вдосконалити визначення технічних характеристик пожежних сповіщувачів....», а на ст. 20 мета роботи звучить як «Обґрунтування імпульсного методу визначення часових параметрів часу спрацьовування та постійної часу пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом...», що вносить неточність у дисертаційну роботу.

2. Доцільно наводити після формул та рівностей не лише найменування коефіцієнтів, але й і їх розмірності, які використовувались.

3. У дисертаційній роботі недостатня увага приділена власне обґрунтуванню імпульсів електричного струму з точки зору їх енергетичних характеристики (потужності чи кількості заряду.)

4. Із розділу 3 ст. 73 незрозуміло є стрибкоподібна зміна швидкості температури чутливого елемента власне при імпульсі чверть синусоїда (при $t = t_0$), чим це викликано? Доцільно було б це пояснити.

5. Незрозуміло чому криві 1 та 2 є ідентичні на рисунках 3.3 і 3.4 (ст. 73 розділ 3) при різних значеннях сталої часу $\tau = 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\tau = 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$?

6. Для підвищення точності проведення експериментальних досліджень доцільно було б провести оцінку отриманих експериментальних результатів у розділі 5 на викиди та квазівикиди за критерієм Граббса.

7. У п. 5.4.1. (розділ 5) задекларовано встановлення залежності часових параметрів теплових пожежних сповіщувачів у разі пожежі у приміщенні від висоти та відстані їх розміщення від потенційного осередку пожежі, натомість у п.5.4.4-5.4.5 наведено лише значення отриманих результатів.

Вказані зауваження не впливають на загальний науковий рівень виконаного дисертаційного дослідження. Також не спростовують та не

