МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ, ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

XIX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львів – 2024

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова: **Василь ПОПОВИЧ** – т.в.о. проректора з науково-дослідної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор технічних наук, професор;

Заступники голови: **Сергій ЄМЕЛЬЯНЕНКО** – начальник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., ст. досл., ЛДУ БЖД;

Члени наукового комітету:
Oksana TELAK – Doctor of Sciences, MSFS, Warsaw, Poland ;
Jerzy TELAK – Doctor of Sciences, Professor, ASE, Warszawa, Poland;
Bogusław KOGUT - Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej
Вікторія СЕРГІЄНКО – проректор з наукової роботи Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, д.м.н., професор
Максим СМІЛЕВСЬКИЙ – начальник управління безпеки департаменту міської мобільності та вуличної інфраструктури Львівської міської ради, к.ю.н.
Олеся ВАЩУК – професор кафедри криміналістики Національного університету «Одеська юридична академія», Голова Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.ю.н. професор
Роман ЛАВРЕЦЬКИЙ –, учений секретар Університету, к.і.н., доцент;
Анастасія СІМАХОВА – професор кафедри бізнес-аналітики та цифрової економіки Національного авіаційного університету, перший заступник Голови Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.е.н. професор

Члени оргкомітету:
Василь КАРАБИН – начальник Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, д.т.н., доцент;
Андрій ЛИН – начальник Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент;
Ярослав КИРИЛІВ – старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., с.н.с.;
Ольга МЕНЬШИКОВА – заступник начальника Навчально-наукового інституту цивільного захисту, к.ф.-м.н., доцент;
Іван ПАСНАК – заступник начальника Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент;
Ірина БАБІЙ – заступник начальника Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, к.пед.н., доцент;
Тетяна ВОЙТОВИЧ – начальник відділу науково-редакційної діяльності, доктор філософії (PhD);

УДК 614. 842

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОКАЗНИКІВ ПОВЕРХНІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЖЕЖНОГО ТЕПЛОВІЗОРА

Владислав Мухін
Олександр Лазаренко, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

В роботі проведено визначення особливостей роботи пожежного тепловізора під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робі ланкою ГДЗС в загазованому або задимленому приміщенні. Встановлено специфіку визначення температурних показників поверхні тіла залежно від ступеня його чорноти.

Ключові слова: пожежний тепловізор, особливості роботи, правила використання, температурні показники

OPTIMIZING THE WORK OF A SECURITY OFFICER BY DEVELOPING A MOBILE APPLICATION

Vladyslav Mukhin
Oleksandr Lazarenko, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety

In the work, the features of the operation of the fire thermal imager during emergency rescue and other urgent operations by the units of the State Emergency Service in a gassed or smoky room were determined. The specifics of determining the temperature indicators of the body surface depending on the degree of its blackness have been established.

Keywords: fire thermal imager, features of operation, rules of use, temperature readings

Одним з інноваційних технічних приладів, які швидко набувають популярність серед оперативно-рятувальних підрозділів України та світу, є пожежний тепловізор [1-3]. Ним сьогодні масово користуються аварійно-рятувальні підрозділи США, країни Європейського союзу та інші.

Аналізуючи законодавчу базу яка б регламентувала порядок, необхідність та правильність використання пожежних тепловізорів при виконанні газодимозахисниками чи іншим персоналом ОРС ЦЗ ДСНС України дій за призначеннями, необхідно зазначити наступне, що в Україні практично відсутні нормативно-правові документи або навіть повноцінні літературні джерела які б дозволяли повноцінно провести підбір та оцінку роботу пожежних тепловізорів при використанні в у мовах надзвичайних ситуацій. Нажаль до сьогодні ПТ тепловізор не входить в перелік

обов'язкового оснащення ланок ГДЗС, навіть новостворений «Порядок організації ГДЗС…» [4].

В попередніх дослідженнях було встановлено особливості виявлення «теплового відбитка» з використанням пожежного тепловізора [5]. Однак, існують і ніші особливості роботи пожежного тепловізора які необхідно враховувати під час його використання.

Черговий етап наукових досліджень полягав у визначенні особливостей (точності) відображення температурних показників на дисплеї пожежного тепловізора в залежності від особливостей нагрітої поверхні. Зважаючи на той факт, що пожежний тепловізор сприймає інфрачервоне випромінювання від нагрітих тіл, а різні поверхні мають індивідуальну тепловипромінюючу здатність яка в своєю чергою залежить від ступеня чорноти тіла, цілком логічно припустити, що показники відрізнятимуться. Загалом, досліджуємо явище цілком відоме з загального курсу фізики, однак невідомо яка саме різниця температрних показників остерігатиметься. [6].

Для проведення експериментальних досліджень було спроектовано лабораторну установку яка складалася з електричної праски «підошва» якої попередньо була розділена на дві різні поверхні з різною ступеню чорноти. Для експерименту було визначено два пожежних тепловізори 3MScott V 206, 3MScott V X380. Експеримент проводився в два етапи:

1. Заміри проводилися на двох поверхнях з відстані 1 м при температурі оточуючого середовища ($t = 23\ ^0C$) та без нагрівання лабораторного стенду;

2. Заміри проводилися на двох поверхнях з відстані 1 м при температурі оточуючого середовища ($t = 23\ ^0C$) та з попереднім прогрівом лабораторного стенду від загальної мережі 220 В. на максимальну температуру ($t = 180\ ^0C$).

Загальні результати експериментів представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати експериментальних досліджень з визначення адекватності відображення температурних показників різних поверхонь на дисплеї пожежного тепловізора

№, експеримента*	Пожежний тепловізор			
	3M SCOTT X380		3MSCOTT V206	
1.	Кімнатна температура, $t = 23\ ^0C$			
	Біле	Чорне	Біле	Чорне
	22 – 23	26 – 24	24 – 25	27 – 28
Різниця температр, ^0C	±1	±1	±1	±1
Загальна різниця температур між поверхнями, ^0C	**±4**			

Продовження таблиці 1

2.	Максимальний нагрів, t = 180 ^{0}C			
	Біле	Чорне	Біле	Чорне
	45 – 55	150 – 170	55 – 62	180 – 190
Різниця температр, ^{0}C	±10	±20	±7	±10
Загальна різниця температур між поверхнями, ^{0}C	**±125**			**±135**

* №1 – проводився за умови кімнатної температури приміщення та лабораторного стенду , t = 22 ^{0}C; №2 – проводився за умови кімнатної температури та прогрітої температури поверхні лабораторного стенду, t = 180 ^{0}C.

Загалом результати показали, що різниця показників температури практично не відрізняється на різних марках тепловізора при загальній температруї оточуючого середовища 22 ^{0}C. Однак, цілком протилежні результати спостерігаються при нагріванні поверхні більше 100 ^{0}C, зокрема до 180 ^{0}C. Так, різниця температурних показників коливається в межах 130 ^{0}C, що є суттєвою похибкою вимірювання. Такі результати свідчать про те, що пожежний тепловізор неможна використовувати як «термометр» та покладатися на його показники в наукових дослідженнях, а лише для наочного відображення загального розподілу температур під час пожежі чи розвідці.

Список літератури

1. A. Szajewska Development of the Thermal Imaging Camera (TIC) Technology Procedia Engineering 172 (2017) 1067 – 1072. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.02.164

2. F. Amon, A. Hamins, N. Bryner, J. Rowe Meaningful performance evaluation conditions for fire service thermal imaging cameras, Fire Safety Journal, 2008, Volume. 43, Issue 8, pp. 541-550. https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2007.12.006

3. Andrew Starnes Thermal Imaging Cameras in the Fire Service: Asset or Detriment? You Decide. Journal “Fire Apparatus & Emergency Equipment”. 04.03.2018. Режим доступу: https://www.fireapparatusmagazine.com /technology/thermal-imaging-cameras-in-the-fire-service-asset-or-detriment-you-decide/#gref

4. Наказ МВС України від 25 вер. 2023р. №780. Порядок організації роботи органів управління та підрозділів, закладів освіти системи ДСНС під час підготовки особового складу, гасіння пожеж, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження.

https://zakononline.com.ua/documents/show/523661___762649

5. Лазаренко О.В., Пархоменко В-П.О. Мухін В.В. Особливості використання пожежного тепловізора в умовах проведення пошуково-рятувальних робіт. Пожежна безпека : зб. наук. праць. – Львів : ЛДУ БЖД, 2022. – №41. – С.87-93. https://doi.org/10.32447/20786662.41.2022.10

6. Лозинський Р. Я. Теплофізика та пожежна безпека. Частина ІІ. Теплопередача. – Львів, 2020. – 112 с.

References

1. A. Szajewska Development of the Thermal Imaging Camera (TIC) Technology Procedia Engineering 172 (2017) 1067 – 1072. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.02.164

2. F. Amon, A. Hamins, N. Bryner, J. Rowe Meaningful performance evaluation conditions for fire service thermal imaging cameras, Fire Safety Journal, 2008, Volume. 43, Issue 8, pp. 541-550. https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2007.12.006

3. Andrew Starnes Thermal Imaging Cameras in the Fire Service: Asset or Detriment? You Decide. Journal “Fire Apparatus & Emergency Equipment”. 04.03.2018. Режим доступу: https://www.fireapparatusmagazine.com /technology/thermal-imaging-cameras-in-the-fire-service-asset-or-detriment-you-decide/#gref

4. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated September 25 2023 №780. The procedure for organizing the work of management bodies and divisions, educational institutions of the State Emergency Service system during personnel training, firefighting, liquidation of the consequences of emergency situations and other dangerous events in conditions of extreme temperatures, smoke, gassing, radioactive, chemical pollution and biological contamination. https://zakononline.com.ua/documents/show/523661___762649

5. Lazarenko, O., Parkhomenko, V.-P., & Mukhin, V. (2022). features of the use of the fire thermal imaging camera in the conditions of search and rescue work. Fire Safety, 2022. – №41. – С.87-93. https://doi.org/10.32447/20786662.41.2022.10

6. Lozinskyi R. Ya. Thermal physics and fire safety. Part II. Heat transfer. - Lviv, 2020. – 112 c.

Секція 4 / Section 4

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

Андріан Петренко, Ігор Кордіяка, ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ РЯТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛИХ З ПІДВІСНИХ КАНАТНО-КРІСЕЛЬНИХ ВИТЯГІВ.....440

Діана Павловська, Володимир-Петро Пархоменко, Руслан Пархоменко ВИКОРИСТАННЯ РОБОТОТЕХНІКИ ПРИ ОПЕРАТИВНІЙ РОБОТІ НА ПОЖЕЖАХ.....445

Галина Альфавіцька, Володимир-Петро Пархоменко, Руслан Пархоменко, ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ВІДКРИТИХ ТЕРИТОРІЯХ.....448

Ілона Муха, Володимир-Петро Пархоменко, Руслан Пархоменко ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОЇ ТЕХНІКИ ПІДРОЗДІЛАМИ ДСНС УКРАЇНИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЙ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....451

Богдан Романик, Василь Лущ, ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОСОБІВ ТА МЕТОДІВ ГАСІННЯ МАНСАРДНИХ ПРИМІЩЕНЬ У ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ.....455

Костянтин Остапов, ДОСЛІДЖЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЯ ІМПУЛЬСНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ ГУСЕНИЧНОЇ ПОЖЕЖНОЇ МАШИНИ.....458

Владислав Шалдуга, Ярема Великий, ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТИЗОВАНОЇ ТЕХНІКИ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ ДСНС УКРАЇНИ.....462

Владислав Сахарчук, Юрій Панчишин, ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТИЗОВАНОЇ ТЕХНІКИ ПІД ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....466

Надія Петрів, Ярема Великий, МОДЕЛЬ ТРЕНАЖЕРУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ДО РОБОТИ В ОБМЕЖЕНОМУ ПРОСТОРІ НА ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ДІЛЯНКАХ.....469

Дмитро Кратенко, Дмитро Топирік, ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РЯТУВАЛЬНО-ПОШУВОВИХ РОБІТ.....472

Володимир Ніцай, Роман Сукач, ОРГАНІЗАЦІЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ТЕРИТОРІЯХ, ЩО ПОТРАПЛЯЮТЬ У ЗОНУ ПОСТІЙНИХ ОБСТРІЛІВ ПІД ЧАС ЗБРОЙНОГО КОНФЛІКТУ.....474

Роман Вовк, Назар Штангрет, ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ПІД ЧАС ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....479

Владислав Мухін, Олександр Лазаренко, ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОКАЗНИКІВ ПОВЕРХНІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЖЕЖНОГО ТЕПЛОВІЗОРА.....482

Олександр Корбило, Назар Соляник, Роман Сукач, ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ З НАЯВНІСЮ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ.....486

Андрій Флоранський, Дмитро Войтович, ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ «ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ ТРУБИ» ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ У СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ.....491

Віктор Мазурик, Юрій Панчишин, ПОРЯТУНОК ПОТЕРПІЛОГО ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ РАУТЕКА.....494

Костянтин Остапов, ПРОБЛЕМАТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ПІДВАГОНОМУ ПРОСТОРІ МЕТРО.....497

Василь Слободян, Надія Саламін, РОЗМІНУВАННЯ. ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІ ТА ПЕРЕКЛАДАЦЬКІ АСПЕКТИ (НА ОСНОВІ ПЕРЕКЛАДУ НАУКОВО-ПОПУЛЯРНИХ СТАТЕЙ BBC).....501

Артем Чигир, Василь Лущ, РОЗРОБЛЕННЯ ТРЕНАЖЕРУ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОВЕДЕННЯ ТАКТИЧНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ НА ПОЖЕЖІ.....506