



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

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

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

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львів – 2022

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова:

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

Заступник голови:

Сергій ЄМЕЛЬЯНЕНКО – начальник відділу організації 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, The Main School of Fire Service, Warsaw, Poland, Msc

Юрій РУДИК, головний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, д.т.н., доцент

Юрій СТАРОДУБ, професор відділу організації науково-дослідної діяльності, д. ф.-м. н., професор

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

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

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

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 інституту з навчально-наукової роботи Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, к.п.н.

УДК 614. 842

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ ПОЖЕЖНОГО ТЕПЛОВІЗОРА В УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

Мухін В.В.

Лазаренко О.В. кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Пожежний тепловізор дозволяє здійснювати пошуково-рятувальні роботи за умови відсутності будь якого джерела освітлення. Завдяки своїм особливостям та характеристикам пожежний тепловізор дозволяє фіксувати так званий тепловий слід який залишається після джерела теплового випромінювання (зокрема людини). Метою та результатом роботи стало визначення часу протягом якого можливо зафіксувати тепловий слід з використанням пожежного тепловізора.

Ключові слова: пожежний тепловізор, тепловий слід, рятувально-пошукові роботи

RESEARCH OF PECULIARITIES OF USING THERMAL IMAGING CAMERAS IN CONDITIONS OF SEARCH AND RESCUE WORKS

Mukhin V.V.

Lazarenko O.F., Candidate of Technical Sciences, associate professor
Lviv State University of Life Safety

The fire thermal imaging cameras allow to carry out search and rescue works in the absence of any light source. Due to its features and characteristics, the fire thermal imager allows you to capture the so-called thermal trace that remains after the source of thermal radiation (including humans). The aim and result of the work were to determine the time during which it is possible to record the thermal trace using a fire thermal imager.

Keywords: thermal imaging cameras, thermal trace, rescue and search works

Сучасний закордонний досвід на новітнє пожежно-технічне обладнання дозволяють підвищити якість та швидкість реагування оперативно-рятувальних підрозділів на надзвичайні ситуації різноманітного характеру. Одним із інноваційних та швидко набуваючим популярність технічним приладом серед оперативно-рятувальних підрозділів України та світу є пожежний тепловізор [1-3].

Пожежний тепловізор в його сучасному виконанні дозволяє здійснювати пошуково-рятувальні роботи в умовах нульової видимості та за умов підвищеної зовнішньої температури ($\approx 50-100$ °C та більше), що суттєво покращує швидкість та якість проведення пошуково-рятувальних та інших

робіт під час ліквідації надзвичайної ситуації, пожеж. Однак, як будь який технічний засіб, для правильного використання пожежного тепловізора необхідно досконало знати його тактико-технічні характеристики, особливості будови, розуміти та правильно трактувати («читати») зображення яке він виводить на свій дисплей [2-4].

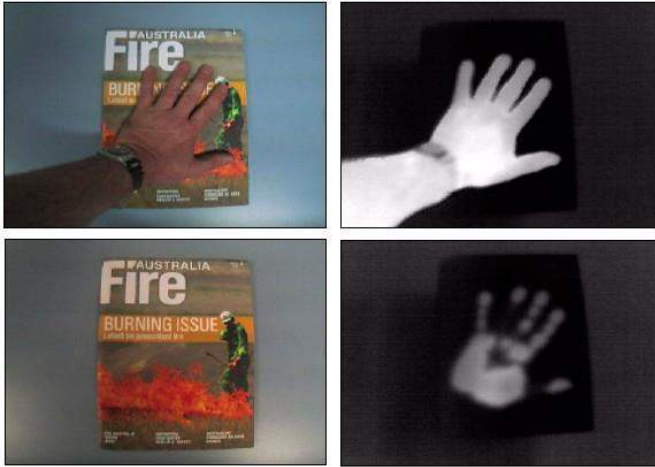


Рисунок 1 - Демонстрація виявлення «теплого відбитку» використовуючи пожежний тепловізор

Однією з цікавих можливостей пожежного тепловізора є можливість здійснювати відображення так званого «теплого відбитку», що залишається після контакту будь якого об'єкту, що випромінює інфрачервоне випромінювання, з іншим неживим об'єктом (рис.1.).

Цікавим та невизначеним залишається питання як довго може залишатися подібний тепловий слід на поверхні іншого об'єкта та, що може впливати на його тривалість. Отримання подібної інформації дозволить доповнити існуючі знання з використання пожежних тепловізорів під час пошуково-рятувальних робіт оскільки дозволить кількісно оцінити імовірний час можливого перебування людини в приміщенні чи автомобілі при знаходженні подібного «теплого відбитку».

Для проведення експериментальних досліджень було обрано пожежний тепловізор 3MScott V206 [4]. Цілком очевидним є той факт, що на час тривалості залишку теплового відбитку безпосередньо буде впливати час контакту джерела випромінювання з поверхнею. По-друге на час залишку теплового відбитку має впливати і матеріал який буде сприймати це теплове навантаження.

Таким чином експериментальні дослідження проводилися на двох видах матеріалу:

- Поверхня стола виготовленого з ламінованої ДСП;

- Тканинне офісне крісло.

Час теплового впливу на поверхню:

- До хвилини часу з кроком 10 секунд (10, 20, 30, 40, 50, 60);
- Більше трьох хвилини з кроком 3 хвилини (3, 6, 9 хвилин).

З метою зменшення похибки вимірювання кожна серія дослідів повторювалася тричі а показники усереднювалися.

За результатами експериментальних досліджень було отримано наступні графічні залежності, рис.2.

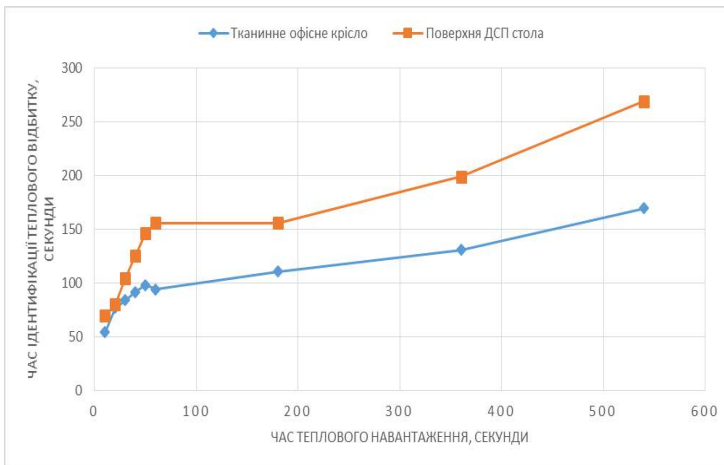


Рисунок 2 - Зведений графік результату експериментального дослідження з визначення часу ідентифікації теплового відбитку залежно від часу теплового навантаження джерела випромінювання (людини) та матеріалу

Експериментальні дослідження також показали, що різниця температури поверхні від початку ідентифікації теплового відбитку до моменту його зникнення на дисплеї пожежного тепловізора складала 3-4 °С

З представлених графічних залежностей можна зробити низку висновків, а саме:

- Час ідентифікації теплового відбитку з використанням пожежного тепловізора 3MScott V 206 сильно залежить від матеріалу на якому його залишили і в середньому становить від 2 до 4 хвилин часу для ламінованої ДСП поверхні. Однак для тканинного офісного крісла цей показник є нижчим і в середньому становить від 1 до 3 хвилин.

- Тепловий відбиток на ламінованій ДСП поверхні в проміжку від 1 хвилини до 3 хвилини часу теплового навантаження залишається видимим для пожежного тепловізора практично однаковий проміжок часу. Однак після більш тривалого часу теплового навантаження час ідентифікації теплового відбитку знову починає повільно зростати.

Цілком логічно припустити, що час ідентифікації теплового відбитку від тіла людини на будь якій поверхні поступово зведеться до єдиного значення та перестане зростати, оскільки загальна температура людини не зростає і лімітована єдиним значенням (36,6 °C), що вплине на температуру прогріву матеріалу. В подальшому цікаво здійснити порівняння отриманих показників з пожежними тепловізорами інших виробників та відмінними тактико-технічними характеристиками.

Література

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. Suzuki T., Tsuruda T., Yamaguchi K., Ino Y., Honjo M., Miura D.: Experiments on Using Thermal Imaging Camera for Fire Fighting Activity. Fire Safety Science Digital Archive of the Asia- Oceania Symposium on Fire Science and Technology, AOFST Symposiums 2007, pp. 114.

4. Луц В.І. Оцінка ефективності роботи пожежних тепловізорів у вогневому модулі / В.І. Луц, О.В. Лазаренко, Д.П. Войтович, Н.О Штангрет, Р.Ю. В.Л. Петровський, П.В. Пастухов // Пожежна безпека: зб. наук. пр. – 2020. – № 36. – С. 66-74. <https://doi.org/10.32447/20786662.36.2020.07>

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. Suzuki T., Tsuruda T., Yamaguchi K., Ino Y., Honjo M., Miura D.: Experiments on Using Thermal Imaging Camera for Fire Fighting Activity. Fire

Safety Science Digital Archive of the Asia- Oceania Symposium on Fire Science and Technology, AOFST Symposiums 2007, pp. 114.

4. V. Lushch Efficiency evaluation of fire thermal imaging cameras in the fire module / V. Lushch, O. Lazarenko, D. Voytovych, N. Shtanhret, V. Petrovskyi, P. Pastukhov B.I. // Fire Safety – 2020. – № 36. – p. 66-74. <https://doi.org/10.32447/20786662.36.2020.07>

Секція 3
Section 3ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ
РОБІТ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ
ORGANIZATION OF EMERGENCY AND RESCUE WORKS AND
EXTINGUISHING FIRE

- Соловійов Ігор, Глуценко Іван, Стрілець Віктор* АНАЛІЗ РОЗХОДУ ПОВІТРЯ У ВОДОЛАЗІВ-САПЕРІВ ПІД ЧАС ПІДВОДНОГО РОЗМІНУВАННЯ
ANALYSIS OF AIR CONSUMPTION IN DIVERS-DIVERS DURING UNDER UNDERWATER DEMINING 146
- Романик Б.А., Луц В.І.* ВИЗНАЧЕННЯ ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ТА ОБ'ЄМУ РУКАВА ДЛЯ ЦІЛЕЙ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ПОБУТОВИМИ НАСОСАМИ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ
DETERMINATION OF CAPACITY AND HOSE VOLUME FOR FIRE-FIGHTING PURPOSES BY DOMESTIC PUMPS IN RURAL AREAS..... 150
- Гордійчук Р.В., Луц В.І.* ДОСЛІДЖЕННЯ ГАСІННЯ МАКЕТНОГО ВОГНИЩА КЛАСУ А АДАПТОВАНИМ ДРЕНАЖНО-ФЕКАЛЬНИМ НАСОСОМ
STUDIES OF EXTINGUISHING A MODEL FIREPLACE CLASS A ADAPTATION OF HOUSEHOLD PUMPING INSTALLATIONS..... 153
- Мухін В.В., Лазаренко О.В.* ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ ПОЖЕЖНОГО ТЕПЛОВІЗОРА В УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ
RESEARCH OF PECULIARITIES OF USING THERMAL IMAGING CAMERAS IN CONDITIONS OF SEARCH AND RESCUE WORKS 157
- Колесов Д.І., Луц В.І.* ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НАПІРНИХ РУКАВІВ ВІД АДАПТОВАНОГО ДРЕНАЖНО-ФЕКАЛЬНОГО НАСОСУ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ПОЖЕЖОГАСІННЯ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ
EXPERIMENTAL RESEARCH OF PRESSURE HOSES FROM AN ADAPTER DRAINAGE-FECAL PUMP FOR FIRE EXTINGUISHING PURPOSES IN RURAL AREAS..... 162
- Присяжнюк В.В., Семичаєвський С.В., Якіменко М.Л., Осадчук М.В., Свірський Б.В., Присяжнюк В.В.* ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗРАЗКІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ЗАХИСНОГО СПОРЯДЖЕННЯ ПОЖЕЖНИКА
EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS OF PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF SAMPLES OF SPECIAL FIRE PROTECTIVE EQUIPMENT 166