

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

**МАТЕРІАЛИ
круглого столу (вебінару)**

**«ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ
СИТУАЦІЙ, РЕАГУВАННЯ ТА ЛІКВІДАЦІЯ ЇХ НАСЛІДКІВ»**



29 лютого 2024 р.
Харків

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ З ПОЖЕЖНИМ ТЕПЛОВІЗОРОМ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ ТА ПОШУКОВИХ РОБІТ

Лазаренко О.В. к.т.н, доц., ЛДУБЖД

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.

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 [4-6].

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 умовах надзвичайних ситуацій. Нажаль до сьогодні пожежний тепловізор не входить в перелік обов'язкового оснащення ланок ГДЗС, навіть новостворений «Порядок організації ГДЗС...» [7].

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. Одночасно з тим на визначення точності температурних показників на дисплеї пожежного тепловізора буде впливати також характер 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 температурних показників остерігатиметься. [8]

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 осереднювалися.

За результатами експериментальних досліджень було отримано наступні графічні залежності, рис.1 [9].

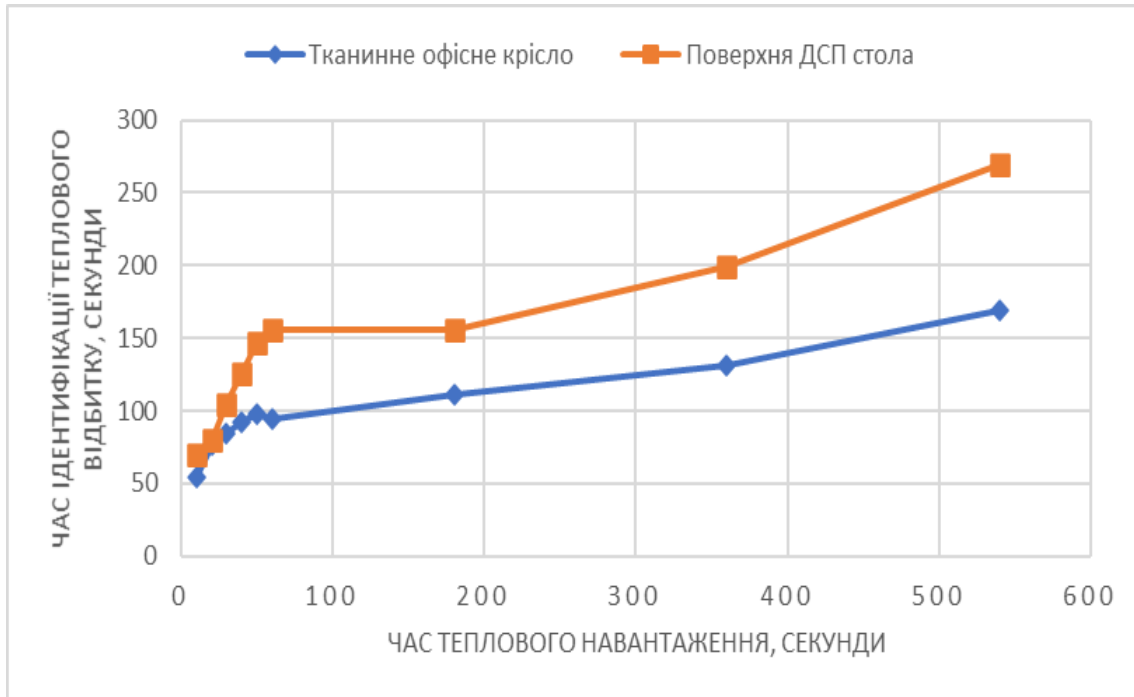


Рис.1. Зведений графік результату експериментального дослідження з визначення часу ідентифікації теплового відбитку залежно від часу теплового навантаження джерела випромінювання (людини) та матеріалу

Для проведення наступного експериментальних досліджень було спроектовано лабораторну установку яка складалася з електричної праски «підшва» 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 ($t = 23^{\circ}\text{C}$) та без нагрівання лабораторного стенду;
2. Заміри проводилися на двох поверхнях з відстані 1 м при температурі оточуючого середовища ($t = 23^{\circ}\text{C}$) та з попереднім прогрівом лабораторного стенду від загальної мережі 220 В. на максимальну температуру ($t = 180^{\circ}\text{C}$).

Загалом результати показали, що різниця показників температури практично не відрізняється на різних марках тепловізора при загальній температурі оточуючого середовища 22°C . Однак, цілком протилежні результати спостерігаються при нагріванні поверхні більше 100°C , зокрема до 180°C . Так, різниця температурних показників коливається в межах 130°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.

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. 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. 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>
5. 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.
6. 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>
7. 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
8. Лозинський Р. Я. Теплофізика та пожежна безпека. Частина II. Теплопередача. – Львів, 2020. – 112 с.
9. 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>

З М І С Т

Тематичний напрямок 1

«ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»

Антошкін О.А., Пономарьов К.А. Порівняльний аналіз оптико-електронних та радіо-ізотопних димових пожежних сповіщувачів	4
Барбашин В.В., Трішина О.О., Буц Ю.В. Проєкт «Клас безпеки» у місті Харків	6
Вавренюк С.А. Аналіз причин грозових пошкоджень технічних засобів	8
Вальченко О.І. Державно-приватне партнерство у системі забезпечення захисту критичної інфраструктури в умовах повномасштабного вторгнення	10
Васильченко А.В., Рубан А.А. Зберігання вогнестійкості металевого каркаса при вибухових впливах	12
Васильченко О.В., Царенко Г.Р. Оцінка вогнестійкості згинальних залізобетонних елементів, посилені фіброматеріалами	14
Васильченко О.В., Акользін Д.Ю. Особливості оцінювання вогнестійкості сталевих конструкцій зі спучувальними покриттями	16
Гаврилук А.Ф., Гайдук М.О. Аналіз процесу перевірки відповідності вогнезахисту деревини, що експлуатується з урахуванням особливостей сучасних вогнезахисних засобів	18
Danilin O. The problems of simulating individual current movement flow of people in buildings	20
Закора О.В., Фещенко А.Б., Борисова Л.В. Вибір типу антени портативного радіолокаційного вимірювача товщини льоду	24
Карабин В.В., Чалий Д.О., Кордіяка І. Чинники виникнення надзвичайних ситуацій спричинених зсувами гірських порід у карпатському регіоні	26
Карпова Д.І., Луценко Т.О. Протипожежна сигналізація як засіб раннього виявлення пожежі	28
Kovalenko S.A., Ponomarenko R.V., Tretyakov O.V. Influence on the ecological condition of surface water bodies taking into account the presence of groundwater	30
Козак Я.Я. Імпульсний метод визначення часових параметрів пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом та можливість його автоматизації	32
Майборода Р.І., Отрош Ю.А. Необхідність дослідження несучих залізобетонних конструкцій прогресуючому обваленню будівель та споруд в умовах вибуху та післявибухової пожежі	34
Миргород О.В., Десятерик М.А., Омелянчук М.Б. Обстеження будівельних конструкцій за допомогою механічних і фізичних методів випробування	36
Миргород О.В., Радіонов Я.О., Попов О.В. Деякі різновиди будівельних дефектів та основні способи їх попередження	38
Неклонський І.М., Гноєва М.В. Варіативна модель впровадження багатофункціональних тренажерних комплексів в систему підготовки рятувальників	40
Неменуца С.М., Лисюк В.М. Зміни у законодавстві України щодо організації запобігання надзвичайним ситуаціям в Україні	42

Нестеренко А.О., Данілін О.М. Нормативно-правові аспекти забезпечення пожежної та техногенної безпеки	44
Пирогов О.В., Кривешко А.М., Пустовстова Є.С. Деякі питання використання в практичній діяльності єдиного ліцензійного реєстру	46
Ruban A.V. Procedure for identifying objects of increased danger	48
Рудаков С.В. Вдосконалення засобів забезпечення безпеки пасажирів повітряних суден при виникненні надзвичайної ситуації в умовах висотного польоту	50
Савченко О.В., Гарбуз С.В., Савченко В.В. Шляхи подолання дефіциту води при гасінні пожеж у житлових будинках під час воєного стану	52
Savchenko O.V., Timchenko O.V. Financial risks of eu within international logistics system development: ukrainian markets during the war reconstruction period	54
Сенчихін Ю.М., Дендаренко Ю.Ю. Обґрунтування щодо застосування безпілотних літальних апаратів з метою попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій	56
Скляр О.С. Акутальність протидії нападу на об'єкти хімічної та радіаційної небезпеки силами НПУ, під час дії воєного стану в Україні	58
Собина В.О., Побідаш А.Ю. Відтворення в навчально-тренувальній діяльності психологічних факторів (чинників) надзвичайної ситуації	60
Толкунов І.О., Беспалий Д.С. Аналіз методів знесення аварійних будівель та споруд, непридатних до подальшої експлуатації	62
Тригуб В.В., Шабельник Н.О. Вимоги до системи управління пожежною безпекою на нафтогазових об'єкта	64
Штангрет Н.О. Випробування ефективності пожежних тепловізорів у пошуку постраждалих під час модельної пожежі	66
Шуригін В.І., Карабин В.В. Чинники виникнення надзвичайних ситуацій спричинених органічним забрудненням р. Стрий	68

Тематичний напрямок 2

«РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЯ ЇХ НАСЛІДКІВ»

Борисова Л.В., Закора О.В., Фещенко А.Б. Телекомунікаційні системи цивільного захисту як система ефективності реагування на надзвичайні ситуації	71
Великий Я.Б. Аналіз шляхів газообміну під час пожежі в огороженні	73
Виноградов С.А. До питання технічного обслуговування транспортних засобів ДСНС	75
Гребельник М.М. Основні джерела надзвичайних ситуацій воєного часу та способи їх локалізації та ліквідації	77
Грищенко Д.В., Виноградов С.А. Класифікація модифікованих добавок та механізм їх вогнегасної дії	79
Демент М.О. Порядок застосування компенсуючих петель при блокуванні декількох опор під час проведення рятувальних робіт	81
Дубінін Д. П., Лінкевич К.А. Обґрунтування та визначення критичного часу розвитку пожежі для органічного та синтетичного матеріалу	83

Дубінін Д.П. Чисельне дослідження процесу заповнення водою ствола установки пожежогасіння періодично-імпульсної дії	85
Пономаренко Р.В., Володимир Ж. Можливі шляхи підвищення рівня ефективності гасіння пожеж	87
Коваленко Р.І. Удосконалення системи організації технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів в органах і підрозділах ДСНС	89
Ковальов О.О. Перспективи застосування БПЛА для цілей моніторингу при надзвичайних ситуаціях	91
Коломієць В.С., Даценко Р.С., Лисенко К.В. Особливості ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій (небезпечних подій), пов'язаних із дорожньо-транспортними пригодами з автомобілями з електричною (гібридною електричною) системою приводу	93
Коханенко В.Б. Види надзвичайних ситуацій і правила поведінки в них	95
Кочин В.Д., Владимиров М.В. Дії у разі виникнення надзвичайних ситуацій (пожежі) у підрозділах навчальних закладів із специфічними умовами навчання системи мвс України під час воєнного стану	97
Кривошей Б.І. Локальне бронювання, як засіб підвищення захисту пожежних автомобілів	99
Лазаренко О.В. Особливості роботи з пожежним тепловізором під час проведення аварійно-рятувальних та пошукових робіт	101
Майборода Р.І., Отрош Ю.А. Сучасний стан можливості проведення розрахунків на стійкість будівель та споруд до прогресуючого обвалення внаслідок пожежі	104
Назаренко С.Ю. Технічне обслуговування і ремонт транспортних засобів в органах та підрозділах ДСНС	106
Олійник В.В., Басманов О.Є. Моделювання випромінюючої поверхні полум'я над розливом горючої рідини	108
Остапов К.М. Особливості засобів пожежогасіння гелеутворюючими сполуками	110
Остапов К.М. Розробка надувного рятувального засобу «соломинка»	112
Панчишин Ю.І. Здійснення розрахунків сил і засобів у відповідності до технічних характеристик сучасної пожежно-рятувальної техніки	114
Панчишин Ю.І. Вдосконалений спосіб змотування пожежної рятувальної мотузки в клубок	116
Пархоменко В.П.О. Розроблення моделі дій рятувальників під час імовірної загрози витоку водню без подальшого горіння	119
Поліванов О.Г. Імовірнісне моделювання руйнування контейнеру у формі сфери виготовленого шляхом 3D друку	121
Ковальов О.О., Рагімов С.Ю. Сучасні методи організації моніторингу атмосферного повітря	123
Савельєв Д.І. Методи ліквідації наслідків пожеж в екосистемах за допомогою гелеутворюючих систем	125
Савельєв І.В., Стрілець В.М. Аналіз досліджень, пов'язаних з проведенням аварійно-рятувальних робіт особовим складом різних вікових груп	127
Світлична Н.О., Горшков В.П. Теоретичний аналіз вивчення схильності	130
	236