

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Національний університет цивільного захисту України**



**Матеріали XVI Міжнародної
науково-практичної конференції**

«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»

2 травня 2025 року

Черкаси 2025

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВІЗОРІВ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ПРИХОВАНИХ ОСЕРЕДКІВ ГОРІННЯ

Денис ГРИЦЮК

Лариса МАЛАДИКА, к.пед.н., доцент

Національний університет цивільного захисту України

Висока температура і густе задимлення є основними небезпечними факторами, що впливають на можливість визначення осередків займання в умовах пожежі. Використання тепловізорів є ефективним рішенням, яке дозволяє виявити джерела тепла навіть у сильно задимлених умовах. Тепловізор (інфрачервона камера) — оптико-електронний прилад для візуалізації температурного поля та вимірювання температури [1]. Він допомагає виявити енергію в інфрачервоному діапазоні, що випромінює матеріал та представити її у вигляді термограми. Завдяки можливості бачити теплові об'єкти на великих відстанях практично в будь-яких умовах тепловізори почали використовувати в протипожежній діяльності [2].

Багато пожеж складно погасити у зв'язку з прихованим горінням. Відкриті осередки горіння, як правило, легко знайти. Значно складніше визначити приховані осередки у порожнинах конструкцій, де вогонь розповсюджується у стінах, перегородках, у вентиляційних системах тощо. Необхідно пам'ятати, що за виходом диму з тріщин не завжди можна точно визначити осередок горіння, тому що іноді дим розповсюджується порожнинами і може виходити на значній відстані від місця горіння.

За таких умов тепловізор є ефективним помічником пожежного. Коли будівля ще не повністю охоплена вогнем, підлога та стіни ще не нагрілися до критичної температури, але наявна висока задимленість, тепловізор виявить самі яскраві теплові сигнатури, які частіше всього і є основними осередками загорання.

Якість та ефективність оперативних дій підрозділів пожежно-рятувальної служби визначається якістю та повнотою отриманих під час проведення розвідки оперативних даних. Застосування тепловізора підвищить ефективність проведення робіт з локалізації та ліквідації пожежі. Так, як і під час розвитку пожежі, приховані осередки горіння можуть лишитись після нібито візуальної ліквідації. Тепловізор дозволяє виявити нагріті об'єкти після гасіння. Навіть після повної ліквідації пожежі тепловізор покаже ступінь нагрівання оточуючих об'єктів, температура яких може бути вкрай висока [3]. Обстеження допоможе зрозуміти, чи необхідно проводити додаткові заходи для попередження повторного загорання. Також тепловізор допоможе краще орієнтуватися в задимленому приміщенні і швидко знаходити шляхи відходу з небезпечної зони.

Ще однією корисною особливістю пожежного тепловізора є можливість дізнатися чи є висока температура за стіною або дверима, перед тим як зайти до приміщення, що може бути дуже небезпечно через виникнення зворотньої тяги, коли через брак кисню знижується інтенсивність горіння, а як тільки свіже повітря потрапляє в дане приміщення відбувається швидке загорання з різким наступом фронту пожежі.

Враховуючи специфіку використання, протипожежні тепловізори мають свої особливості. По-перше, через необхідність використання в екстремальних умовах всі тепловізори даного класу відрізняються високим захистом та додатковими характеристиками. Корпус пристрою обов'язково повинен бути стійкий до впливу високої температури. По-друге тепловізори повинні мати потужне електроживлення, щоб максимально швидко увімкнутися[5].

Тепловізійні камери можуть застосовуватись для виявлення осередку пожежі та прихованих осередків горіння. Головна особливість таких пристроїв - віддалене

оповіщення про виявлення ознак горіння. Також для виявлення осередку пожежі або прихованих осередків пожеж можна використовувати безпілотні літальні апарати з вбудованими тепловізором. Це дає змогу швидше та безпечніше провести розвідку щодо виявлення осередків горіння. За допомогою дрона з тепловізором можна спостерігати та проводити розвідку на великих задимлених площах лісів та торф'яних родовищ. Тепловізор буде виявляти прихований осередок пожежі на торф'яних родовищах і передавати сигнал про пожежу[3].

Наразі існує велика кількість виробників тепловізорів і моделей, адаптованих для пожежних підрозділів. Тепловізор FLIR K45 полегшує роботу пожежним в умовах високої задимленості. Завдяки тепловізору робота пожежних стає ефективнішою і безпечнішою. Тепловізор на неохолоджуваному мікроболометрі з матрицею 320 x 240 пікселів, яскравим 4-дюймовим РК-дисплеєм управляється за допомогою трьох великих кнопок на лицьовій панелі приладу, тому працювати з камерою зручно навіть в щільних рукавичках.

Камери відповідають найжорсткішим вимогам до умов експлуатації. Витримують падіння на бетонну підлогу з висоти 2 метрів, відповідають класу захисту IP 67, працездатні при температурі до 260 °C протягом 5 хвилин. Крім детальних інфрачервоних зображень, тепловізор записує і зберігає відео в форматі MPEG-4 на внутрішню флеш-пам'ять.

У камерах серії FLIR K передбачено п'ять різних режимів роботи:

- режим пожежогасіння NFPA (національна асоціація пожежної безпеки, міжнародна некомерційна організація);
- чорно-білий режим пожежогасіння;
- режим пожежі;
- режим пошуково-рятувальних робіт;
- режим виявлення тепла.

Головні переваги використання тепловізорів:

- застосування тепловізорів не має погодних обмежень, їх можна використовувати незалежно від часу доби і в будь-яку пору року;
- всі вимірювання проводяться дистанційно і не вимагають близького контакту з потенційно небезпечними об'єктами;
- немає обмежень на площу дослідження, ні на те, що ви будете вивчати.

Отже, на основі аналізу особливостей експлуатації тепловізорів пожежно-рятувальними підрозділами, ми можемо виокремити ряд переваг їх застосування: за допомогою тепловізорів можна безпечно та швидко виявляти приховані осередки пожежі, скоротити час розвідки, оперативно приймати рішення під час локалізації та ліквідації, що зменшує втрату людських життів та матеріальних цінностей. Поряд з цим в умовах воєнних дій тепловізори можуть застосовуватись для діагностики стадій розвитку пожежі під час обстрілів. Зокрема, метод тепловізійного моніторингу передбачає фіксування певних теплових параметрів під час гасіння. В разі прямої загрози пожежники можуть спуститись в укриття для захисту, після повернення на місце ліквідації пожежі за допомогою тепловізора вони фіксують стан об'єктів та порівнюють отримані теплові дані з попередніми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Колобродов В.Г. Тепловізійні системи (фізичні основи, методи проектування і контролю, застосування) / В.Г Колобродов, Н. Шустер // Підручник для вузів. – К.: Тираж, 1999. – 340 с.
2. Розроблення методики оцінки параметрів пожежних тепловізорів / В. І. Луц, Д. П. Войтович, О. В. Лазаренко, Н. О. Штангрет // Львівський державний університет безпеки життєдіяльності // [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/1679/1604>.

3. Гасанов Х. Ш. Вплив умов теплообміну всередині та зовні приміщення на можливість ідентифікації пожежі за допомогою тепловізора / Ю. П. Ключка, Х. Ш. Гасанов // Пожежна безпека. – Львів: ЛДУБЖД, 2017.– №31. – С. 17-23.

УДК 614.841.42+614.73

ОЦІНКА РАДІАЦІЙНОГО РИЗИКУ ВІД ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ

*Дмитро ГУЛЯНИЦЬКИЙ**,

*Ольга МЕЛЬНИК***, канд. техн. наук, ст. наук. співробітник

**Інститут наукових досліджень з цивільного захисту НУЦЗ України,*

***Національний університет цивільного захисту України*

В Україні щорічно в середньому фіксується понад 3 тис. лісових пожеж, з яких майже 90 % виникає з вини людини. Лісові площі, на яких відбулися пожежі за рік, у середньому складають понад 4 тис. га [1].

У 2021 році з метою попередження лісових пожеж державними підприємствами, що належать до сфери управління Державного агентства лісових ресурсів України, влаштовано 48 км протипожежних розривів і бар'єрів та 53,1 тис. км мінералізованих смуг, проведено догляд за ними в обсязі 275,9 тис. кілометрів.

У лісових масивах вздовж доріг загального користування та у місцях відпочинку населення виставлено 12,9 тис. аншлаків, панно, плакатів на протипожежну тематику. У засобах масової інформації оприлюднені 6,9 тис. статей і виступів, проведено 24,7 тис. лекцій та бесід про дотримання вимог пожежної безпеки в лісах.

Найбільшу кількість пожеж зареєстровано у лісах Херсонського (114 випадків), Харківського (91), Луганського (68), Київського (67) та Дніпропетровського (64) обласних управлінь лісового та мисливського господарства [1].

З моменту Чорнобильської катастрофи у Зоні відчуження сталося більш як 50 великих лісових пожеж, якими було охоплено 17 тис. га лісів та майже 20 тис. га трав'яного настилу.

Внаслідок лісової пожежі радіаційний дим підіймається на досить значну висоту та перенесення радіоактивних аерозолів відбувається на велику відстань. Тривалість життя радіаційної димоаерозольної хмари у нижній тропосфері (до 1.5 км) – менш як тиждень, у верхній тропосфері приблизно місяць, у стратосфері 1-3 роки. В цьому разі відбувається осідання радіоактивних продуктів згоряння на чистих територіях, що завдає серйозної шкоди навколишньому природному середовищі і, як наслідок, здоров'ю населення [1].

Після Чорнобильської катастрофи було проведено немало досліджень щодо вторинної небезпеки радіоактивних аерозолів під час пожеж. Багато авторів вважають різні параметри визначальними для потрапляння радіоактивних продуктів згорання до довкілля під час лісових пожеж на території Зони відчуження. Тому дослідження тривають, оскільки до цього часу немає певних даних, що однозначно визначають процеси надходження різних радіонуклідів до атмосферного повітря під час лісових пожеж.

Одне з основних завдань єдиної державної системи цивільного захисту – запобігти виникненню та розповсюдженню лісових пожеж у Зоні відчуження, а у випадку їх виникнення та поширення – спрогнозувати радіоактивний вплив на довкілля з одночасним забезпеченням радіаційного захисту населення [2].

Як відомо [1], у результаті Чорнобильської катастрофи радіаційному забрудненню піддалися 9 областей загальною площею 210 тис. км² з чисельністю населення 132,5