

*Гоц Н.Є.<sup>1</sup>, Дзіковська Ю.М.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>професор кафедри МСС, д.т.н., доцент, <sup>2</sup>аспірант  
Національний університет «Львівська політехніка»*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВІЗОРІВ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ**

Вирішення питань техногенної безпеки сприяють інтенсивному залученню передових технологій для оцінки стану та порядку функціонування досліджуваних потенційно небезпечних об'єктів. При цьому перевага надається засобам, що дозволяють оперативно отримувати інформацію та швидко її оцінити в умовах нестабільного стану природно-антропогенних систем при аномальному техногенному чи природному впливові. Тепловізійні дослідження відповідають даним вимогам та дозволяють дистанційно виявити температурні контрасти й провести аналіз теплоінерційних характеристик об'єктів природно-техногенної сфери в реальному часі у будь-який період доби за умови правильного використання (наприклад, пошук людей у завалах, інформування про перевищення температури чи рівня речовини у ємностях, визначення розмірів прихованих дефектів тощо). Також серед переваг застосування тепловізорів для оперативного контролю на техногенно небезпечних об'єктах слід виділити: можливість контролю об'єктів із будь-яких матеріалів; можливість дослідження динамічних та статичних теплових процесів, процесів вироблення, перетворення, передачі, споживання та консервації енергії різних видів; відсутність спотворень теплового поля об'єкта при вимірюванні; можливість реалізації вимірювань в агресивному середовищі, в умовах радіоактивного випромінення та високого електричного потенціалу; можливість прогнозування теплової деградації виробів; можливість суцільного та безперервного дослідження об'єкта; можливість дослідження складно досяжних та рухомих об'єктів; відсутність потреби у відключенні та демонтажі досліджуваного обладнання; огляд значних площ за короткий проміжок часу; можливість застосування в автоматизованих системах контролю та управління технологічними процесами.

Проте для повноцінного використання даних переваг необхідно забезпечити:

- використання тепловізорів у межах «інтелектуальних систем», тобто для систематичного контролю, діагностики та прогнозування, а не як одноразовий захід, особливо що стосується введення превентивних заходів. Таким чином, доцільним є використання поняття «тепловізійна система»;

- врахування впливних факторів робочих умов експлуатації тепловізора, що різняться від нормальних умов його калібрування згідно ДСТУ 3194:2005 [1]. До них відносимо таке: випромінювальні властивості об'єкта дослідження відрізняються від випромінювальних властивостей абсолютно чорного тіла, наявність потужного фонового випромінювання сторонніх об'єктів (у тому числі сонячна радіація) та зниження пропускання проміжного середовища внаслідок наявності в повітрі пилу, пари, аерозолів та при опадах тощо. Це можна забезпечити шляхом проведення калібрування тепловізора в робочих умовах експлуатації із врахуванням випромінювальної здатності об'єкта дослідження для корегування калібрувальної функції та, як результат, підвищення точності результатів вимірювань;

- формування бази даних еталонних термограм досліджуваних об'єктів при різних температурах його поверхні та умовах оточуючого середовища для визначення залежностей між інформативними та неінформативними параметрами вихідного сигналу тепловізора. Це забезпечить спрощення аналізу отриманих термограм та дозволить проводити моделювання стану й порядку функціонування об'єкта у запрограмованих умовах (у тому числі критичних).

Важливим також є розробка нормативних основ проведення тепловізійних досліджень, в тому числі обробки та аналізування термограм.

Таким чином, тепловізор є ефективним засобом оцінки просторово-часового розподілу температури об'єкта дослідження на техногенно небезпечних об'єктах та може забезпечити точність і надійність результатів проведених вимірювань при дотриманні вищенаведених умов, що сприятиме попередженню виникнення небезпечних ситуацій та мінімізації їх наслідків.

ДСТУ 3194:2005 Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювань температури. Безконтактні засоби вимірювання температури. – Введ. 28.02.2005. – К.: Держстандарт України, 2005. – 15 с.