

МЕТОД АВТОМАТИЧНОЇ ОБРОБКИ ТЕПЛОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Троян Н.А. Бережной О. С.

Научный руководитель — ст. пр. Мягкий А.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники,

61166, г. Харьков, пр. Науки, 14, тел +38(057) 70 – 21 – 345

e – mail: d_ph@nure.ua

Reduction of the influence of the heterogeneity of the radiative power of the sample surface can be achieved by optimizing the control procedure. The following is a method based on the digital processing of control results.

Суть методу полягає в компенсації неоднорідності випромінювальної здатності в зонах її наявності. Для цього потрібно автоматично виділяти ці зони шляхом обробки видимого зображення. Однак зображення, отримане теплові зором, не завжди дозволяє розпізнати виділені області і зіставити їх з реальним видимим зображенням.

Проведений аналіз тепловізорів показав, що не всі існуючі моделі дозволяють зіставляти видиме і інфрачервоне зображення [1]. Як правило, ця функція реалізована в переважно дорогих апаратах іноземних виробників, що ускладнює їх використання споживачами в нашій країні.

Для застосування цього методу необхідно провести автоматизацію процесу зіставлення видимого зображення і термограми, отриманої в результаті використання тепловізора.

Для автоматизації процесу зіставлення видимого зображення і термограмами запропонований наступний алгоритм. Але до початку необхідно провести підготовку видимого зображення до застосування самого алгоритму.

На термограмі в зоні інтересу проводиться нормалізація видимого зображення за допомогою двох реперних точок, виділених на термограмі і на видимому зображенні. Нормалізація необхідна для отримання більш точного контуру зони інтересу на термограмі. Після етапу підготовки зображень виділяються реперні точки на видимому зображенні всередині контура зворотнього об'єкта. Цей етап проводиться і на термограмі. Після чого відбувається перенос контуру з видимого зображення на термограму, для цього треба виконати наступні кроки[2].

1. Підготовка видимого зображення.

1.1. Фільтрація.

1.2. Виділення контурів.

1.3. Нормалізація (масштабування і поворот).

1.4. Сегментація (виділення об'єкта по реперних точок).

Описані етапи при правильному підборі методів дозволять отримати контур на видимому зображенні для подальшого накладання на термограму.

2. Провести аналіз термограми, який включає в собі:

2.1. Виділення реперних точок.

2.3. Нормалізація (масштабування і поворот).

3. Провести виділення на термограмі зони інтересів в кадрі. Вона включає два етапи:

1.1. Перенесення контура виділеного об'єкта, отриманого на видимому зображенні, на термограму.

1.2. Виявлення зон із середньою по зразкам випромінювальною здатністю на досліджуваній поверхні.

За допомогою отриманого контура зони, можна проаналізувати дану зону по її температурним показникам [3].

Існують різні методи фільтрації видимого зображення, такі як: згортка, комбінована фільтрація з диференційованим згладжуванням областей з різною інформаційної цінністю, медіанний метод, лінійна і нелінійна фільтрація, метод SUSAN [1]. В експериментальних дослідженнях були використані метод медіанної фільтрації та метод SUSAN.

Наступним кроком при підготовці видимого зображення є виділення контурів. Існує ряд методів, що дозволяють виділити контур на видимому зображенні: метод активних контурів, оператор Робертса, оператор Лапласа, різницевий метод. У розробленому програмному продукті представлений метод Робертса і різницевий метод. Перед обробкою зображення даними методами необхідно провести попередню фільтрацію методом SUSAN. Результат використання оператора Робертса.

На цьому етапі алгоритму реалізована функція накладання. Вона дозволяє поєднувати відфільтроване зображення з термограмою об'єкта.

Для кожної зони задається поправочний коефіцієнт, який компенсує неоднорідність випромінювальної здатності в даній зоні, відновлюючи справжнє температурне поле

Описаний алгоритм дозволяє проводити попередню обробку видимого зображення і подальше зіставлення з термограмою, що дозволяє компенсувати перешкоду, викликану неоднорідністю випромінювальної поверхні в разі, коли її не можна мінімізувати шляхом оптимізації режиму контролю [1].

Література

1. Мягкий А.В. Развитие теплового метода и термографии применительно к неразрушающему контролю объектов различных классов / В.А. Стороженко, С.Б. Малик, А.В. Мягкий // Неруйнівний контроль та технічна діагностика: Національна науково-технічна конференція, збірник доповідей. – Київ: УТ НКТД, 2009. – С. 230-234.

2. Лыков А.В. Теория теплопроводности. – М.; Высшая школа. – 1967. – 599с.

3. Физические величины: Справочник: Под ред. И.С. Григорьева, Е.З. Михайлова – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 1232 с.