

ОСНОВНІ ТИПИ ТЕПЛОВІЗОРІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ У МЕДИЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ

Кокорев А.Е., Аврунін О.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

За останні десятиліття ІЧ-датчики отримали широке застосування у різних галузях науки та техніки. У даній роботі ми розглядаємо третє, останнє, покоління тепловізорів. Описані принципи розташування таких датчиків та види матриць, які в них використовуються. Також розглядаються застосування тепловізорних методів у медичній діагностиці.

Принцип дії сучасних тепловізорних приладів заснований на перетворенні ІЧ випромінювання об'єктів у видиме зображення. При цьому різниця температур об'єкта кодується різними кольорами. Більшість тепловізорів працюють в діапазонах 3-5 мкм і 8-14 мкм (вікна прозорості атмосфери для ІЧ випромінювання)[1]. Існує два основних типи ІК приймачів, які використовуються в тепловізорах.

Фотонні приймачі

У таких приймачах чутливі елементи складаються з напівпровідників різних типів, поєднаних з металами. Принцип їх роботи заснований на поглинанні фотонів носіями заряду, що веде до появи фотоструму [2]. Для роботи такого типу сенсорів необхідно охолодження матриць. Для цього використовується рідкий азот ($T = 75-80\text{ K}$) або елементи Пельтьє ($T = 150-250\text{ K}$) [1].

Мікроболометричні приймачі

Принцип дії цих детекторів заснований на зміні опору матеріалу при зміні його температури. Матеріалами можуть слугувати як метали, так і напівпровідники (термістори). Найбільш широко використовують матриці з кремнію і оксидів ванадію [2].

Застосування тепловізорів в медицині

Тепловізорна діагностика застосовується в різних областях медицини: при діабетичної ангіопатії, атеросклерозі, в спостереженні приживлення пересаженої шкіри і багатьох інших. Існують два класи тепловізорних методів: статичні і динамічні. Перші засновані на аналізі поодиноких тепловізорних знімків, другі - на послідовності тепловізорних знімків [1].

До динамічних методів відносяться: імпульсний метод (PT- Pulsed Thermography), активний динамічний метод (ADT - Active Dynamic Thermal IR-Imaging), тау - метод (τ - technique), метод теплової томографії (TT- Thermal Tomography) [2].

Література:

1. Скрипаль А. В. Тепловизионная биомедицинская диагностика : учеб. пособие / А. В. Скрипаль, А. А. Сагайдачный, Д. А. Усанов. – Саратов, 2009. – 118 с.
2. Иваницкий Г. Р. Современное матричное тепловидение в биомедицине / Г. Р. Иваницкий // Успехи физических наук. – 2006. – № 126(11). – С. 1293–1320.