

УДК 535-15

Паляниця Ю.Б. – ст. гр. ПМс-41

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ОПТИЧНОЇ СИСТЕМИ СПЕКТРАЛЬНОГО ТЕПЛОВІЗОРА

Науковий керівник: к.т.н. Хвостівський М.О.

В таких областях медицини, як онкологія, дерматологія, кардіологія, хірургія, стоматологія застосовуються тепловізори, які дають змогу візуалізувати розподіл температур на поверхні тіла пацієнта без втручання в організм. Нерівномірності, несиметричність, локальні підвищення температури можуть свідчити про певні патології. Зокрема, локальні підвищення вказують на можливі запальні процеси, алергічні реакції, пухлини, автоімунні процеси, а локальні зниження – на порушення кровонаповнення певних частин тіла, атеросклеротичні бляшки, хворобу Рейно і т. п.

Сучасні тепловізори, таких відомих фірм-виробників, як АОМЗ (Україна), Исток (Росія), ThermaCAM (США), Jadell (Франція), Mikron (Японія) мають ряд недоліків: низька роздільна здатність, необхідність охолодження. Це призводить до значних економічних витрат на експлуатацію апарату, відносно поганих масо-габаритних показників для стаціонарних. Найпоширеніші способи виділення вузької смуги пропускання в сучасних тепловізорах, що близька до монохроматичної, є: решітка Брегера, фільтр Фабрі-Перо (дзеркальний, тонкоплівковий), монохроматор Батарчукової, поляризаційні методи (за законом Брюстера), фільтрація з допомогою рідких кристалів, акустичні фільтри поверхневої хвилі. Для даного методу їх застосування є недоцільним у зв'язку з великими світловими втратами, наявністю бокових пелюстків у смузі пропускання, складністю конструкції, наявністю діафрагми

Тому, розроблення нового методу спектрального теплобачення та розробленої на його основі оптичної системи, яка дала би змогу здійснювати опромінення пацієнта інфрачервоним випромінюванням з метою відбору інформації від поверхні тіла пацієнта та спектрального аналізу її є актуальною задачею.

В якості джерела випромінювання у запропонованій системі використано розпечену спіраль, яка випромінює енергію в інфрачервоному діапазоні довжин хвиль. За законом розподілу Планка характеристика, що відображає залежність енергії випромінювання від довжини хвилі при певній температурі, є зростаючою. Також слід врахувати нелінійний характер чутливості фотоприймачів, оптичної прозорості елементів системи і передбачити наявність поглинаючого світлофільтра, що вирівнює спектральну чутливість системи. Випромінювання, відбите від тіла пацієнта і його власне випромінювання сумується згідно закону суперпозиції. Запропонована головка вертикального відхилення здійснює коливальні рухи у вертикальній площині, які здійснюються з допомогою кривошипа відповідної конфігурації і зворотної пружини. До самої головки кріпиться ввігнуте дзеркало горизонтального відхилення, що здійснює коливальні рухи в горизонтальній площині з допомогою аналогічного кривошипа. Ще одне дзеркало спрямовує світловий потік на призму, де він розкладається на складові з різними довжинами хвиль. На шляху дифузного світлового потоку розміщено лінійку фотоприймачів, на кожен з яких потрапляє певна вузька смуга випромінювання. Отже, розроблена структура оптичної системи спектрального тепловізора дає змогу спостерігати термозображення пацієнта як в цілому спектрі випромінювання (3...20 мкм), так і в окремії смугі (чи їх комбінаціях), а також значно покращити якісно-вартісні і габаритно-масові показники.