

Фотоприймач для контролю температури об'єкта

Пірометри – безконтактні вимірювачі температури і сьогодні залишаються важливими елементами ланцюгів контролю та управління в різних галузях промисловості – металургійній, машинобудівній, електронній, хімічній, медико-біологічній. Крім проведення вимірювань пірометри дозволяють обробити отриману інформацію і, навіть, здійснювати управління технологічним процесом. Завдяки сучасним нанотехнологіям, зокрема, використанню кластеризованих гетероструктур [1] знизилася їх вага, зменшилися габарити. Сьогодні цим приладам немає альтернативи у процесі визначення температурного поля не лише для тіл, що знаходяться у важкодоступних, або небезпечно розташованих місцях, а також і в наносистемах. Саме означені вище особливості вказують на **актуальність** порушеної у статті теми та мети, що орієнтована на дослідження та визначення ефективних методів дистанційного контролю та вимірювання температури об'єкта нанометрового геометричного діапазону.

Постановка задачі. Згідно до мети роботи вирішувалися наступні задачі: проаналізувати характеристики сучасних пірометрів, порівняти їх конструктивні особливості та сучасне метрологічне забезпечення.

Наведено процедуру розрахунку параметрів багатоспектральних поляризаційно-чутливих фотоприймачів, що можуть бути використані для підвищення точності виміру температури підкладки (наприклад, з металу) в зоні взаємодії з лазерним випромінюванням в умовах екранування плазмовим факелом. Для цього пропонується поляризаційна фільтрація теплового випромінювання за допомогою багатоспектрального пірометра [2]. Для підвищення точності характеристик пірометра пред'являють жорсткі вимоги щодо хімічного складу матеріалу чутливих елементів фотоприймача, до їх розмірів і кутової орієнтації відносно осі плоскості поляризації. Технологічна конструкція запропонованого нами фотоприймача містить підкладку, три фоточутливі площини, перед кожною з яких встановлений плівковий поляризатор. Використовуючи фотоприймач, можна визначити міру лінійної поляризації випромінювання, з невідомою орієнтацією площини поляризації випромінювання.

З метою зменшення впливу чинників, що збурюють, пропонується безконтактний вимір температури не в точці нагріву, а на деякій відстані r від неї. При цьому нівелюється проблема неоднозначної залежності температури від яскравості. Проведена оцінка похибки, як функція позиціонування. Управління величиною частоти модуляції проведено шляхом вибору діапазону вимірюваних температур. Такий підхід дозволяє збільшити чутливість при вимірюванні слабких ІЧ випромінювань. Розширена можливість зміни динамічного діапазону пірометра, шляхом підбору чутливості приладу до конкретних умови вимірювання температури досліджуваного об'єкта, зокрема, нанометрового геометричного діапазону. Наведено методику обчислень потенційної точності вимірювання температури, проведена оцінка реальної чутливості піроелектричного приймача, визначивши джерела інструментальних похибок діафрагмованого піроелектричного ІЧ радіометра і обґрунтовано способи їх зменшення.

Висновки. Результати дослідження систематизуються у такий спосіб: а) проведено порівняльний аналіз характеристик пірометрів; б) розглянуто різновиди та конструктивні особливості пірометрів та проведена оцінка реальної чутливості піроелектричного приймача; в) розраховані параметри запропонованого пірометра; д) надано метрологічне забезпечення засобам безконтактного вимірювання температури.

Список літературних джерел

1. Ковальчук В.В. Кластерная модификация полупроводниковых гетероструктур (монографія).- Наукове видання. К.: «Хай-Тек Пресс», 2007.- 304 с.
2. Ковальчук В.В., Смерж М.В., Панченко А.А. Фізична модель чутливого елемента термометрів опору // Вісник Інженерної академії України. – 2015. – № 4.- С.54-56