

МЕТОДИКА ТА МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ БЕЗКОНТАКТНОЇ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ЗАПАЛЕНЬ

Шайко-Шайковський О. Г., д.т.н., проф.¹; Білов М. Є., с.н.с.¹; Крамар В.М., д.ф.-м.н., проф.¹; Дудко О. Г., к.м.н., доц.²; Білик Г. А., к.м.н.²

¹ Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича,

² Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Вступ. Діагностика, визначення характеру та місць запалень і розладів, їх ідентифікація тощо – є важливою задачею діагностичних заходів. В більшості випадків означені ускладнення та розлади пов'язані із різким підвищенням температури на поверхні тіла на деяких ділянках. При цьому існує досить велика кількість розладів, при яких не можливо, або – дуже небажано застосування контактних способів вимірювання температури. Отримана в результаті безконтактних досліджень інформація дозволяє якісно та кількісно оцінити функціональний стан організму, встановити можливі причини відхилень параметрів стану організму від нормальних [1]. Існуючі в наш час прилади для теплотрії не завжди задовольняють вимогам сучасної функціональної діагностики.

З цією метою використовується розроблений та створений спеціалізований діагностичний апаратний комплекс, робота якого базується на використанні методів динамічної теплотрії та використовує безконтактні вимірювання [2].

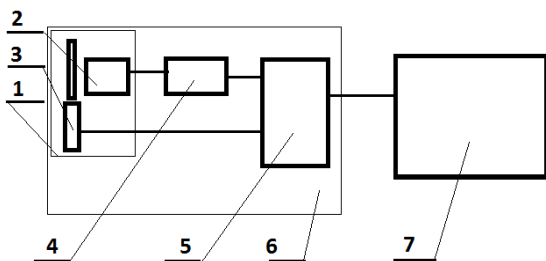


Рис. 1. Структурна схема приладу.

У поточній версії (рис. 1) пристрій уявляє з себе: вимірювальну головку 6, що містить в собі: термоелектричний датчик теплового потоку¹ на основі термоелементів з антимоніду кадмію 2 і електромеханічний затвор 3; прецизійний узгоджуючий підсилювач постійного струму 4; мікропроцесор 5, що

керує процесом вимірювання, запису, обробки сигналу, вмиканням електромеханічного затвору і забезпечує зв'язок з комп'ютерним пристроєм, та персональний комп'ютер або інші альтернативні пристрої обробки інформації 7. Оброблена інформація, відповідно до вибраної методики та програми, представляється у вигляді графіку або таблиці на дисплеї. Датчик тепловий потоку уявляє з себе не охолоджуваний плоский приймач теплового випромінювання на основі термоелементів з антимоніду кадмію розміщений у термостатованому корпусі. Вхідне вікно корпусу приймача закрито оптичним фільтром, який визначає межі пропускну здатності спектрального діапазону інфрачервоного випромінювання.

У таблиці №1 надано основні технічні характеристики розробленого вимірювального комплексу.

Таблиця 1. Тех. Хар. інформаційно-вимірювального діагностичного комплексу

№	Параметр	Одиниці вимірювання	Значення
1	Приймач ІК випромінювання, на основі анізотропних термоелементів,	В/Вт	0,2 – 0,4
2	Ціна поділки цифрової шкали	°С	0,05
3	Температура досліджуваного об'єкту	°С	20 - 42
4	Час однієї експозиції	сек	1
5	Час виходу на режим, не більше	мин	30
6	Час неперервної роботи, не менше	час	8
7	Температура оточуючого середовища	°С	10 - 35
8	Відносна вологість повітря при 25°С	%	80

Зчитана інформація накопичується на спеціалізованому запам'ятовуючому пристрої. Після обробки в процесорі пристрою за допомогою спеціально розробленої програми та алгоритму, результати розрахунків представляються на екрані монітора у вигляді таблиць або графіків для прийняття рішення лікарем. В деяких випадках це ж саме можливо здійснювати на паперовому носії за допомогою стандартних принтерів або плотерів [3].

Програмне забезпечення комплексу дозволяє проводити накопичення інформації, здійснювати її порівняння з отриманими раніше результатами вимірювань, співставляти їх з тими, що містяться у базі даних для нормальних еталонних стандартних випадків досліджуваних органів. Відповідна інформація для цього розташована у базі даних вимірювальної системи, це дозволяє лікарю прийняти обґрунтоване рішення щодо вибору подальшої технології лікування, встановлення діагнозу захворювання [4].

Комплекс успішно апробовано в лікувальних закладах України та Росії: Київському науково-практичному центрі швидкої медичної допомоги та медицини катастроф; інституті педіатрії, акушерства та гінекології АМН України; інституті ендокринології та обміну речовин АМН України; Всесоюзному науковому центрі хірургії ВНЦ (зараз Російський НЦ) ім. Абрикосова.

Застосування нової елементної бази та мікропроцесора дозволило вдосконалити методикку реєстрації та обробки отриманої інформації, використовувати усереднений, за певний заданий проміжок часу тепловий сигнал, усунути тепловий дрейф як самого ІЧ – приймача, так і дрейф приладу, ввести автоматичний вибір межі вимірювання за рівнем сигналу. Нове розроблене програмне забезпечення дозволяє розділити процеси зчитування інформації та її наступної аналітичної обробки. За вимірювальною головкою закріплено функції вимірювання, обробки та фіксації зареєстрованої інформації, а обробка вимірювань здійснюється за розробленою методикою в будь-якому комп'ютерному пристрої, який оснащений відповідною спеціалізованою програмою. У таблиці №1 наведено основні технічні характеристики комплексу.

Висока чутливість: 0,05°С, що дає можливість оцінки стану функціональних систем організму, а також – використання комплексу в різних галузях

інженерії, технологічних процесів на сучасних промислових підприємствах, оцінювати та контролювати стан якості продукції.

Основними перевагами комплексу є використання розробленої апаратури дозволяє ще на початкових стадіях виявляти змінення та порушення функцій діяльності організму.

За допомогою комплексу розроблено відповідні методи діагностики в пульмонології, хірургії та неврології, онкології, трансплантології.

Комплекс пройшов успішну апробацію та довів свою ефективність у декількох лікарняних закладах України та Росії, може використовуватись у терапевтичних, ендокринологічних, педіатричних відділеннях, у дитячій та гнойній хірургії, онкології, для контролю встановлення функцій органів та тканин в процесі лікування, в реабілітаційний період, в оперативній медицині.

Перелік посилань

1. Калугин В.А., Гоженко А.И., Ветошников В.С., Белов М.Е. Способ динамической теплотметрии. - Медицинская техника, №4, Москва: Медицина.-1989.-с.44.
2. Белов М.Е., Ветошников В.С., Гоженко А.И. и др. А.С. СССР, № 1261621, Открытия и изобретения.-1986.-№37.
3. Калугін В.О., Пішак В.П. Динамічна радіаційна теплотметрія. Можливості і перспективи.- Чернівці,- Прут. -2009.- 244 с.
4. Комплекс «Термодин» для дистанционного измерения температуры/Труды Международного симпозиума «Надёжность и качество-2014»/Зинькив О.И., Белов М.Е., Сапожник В.Н., Билык Г.А., Шайко-Шайковский А.Г. - Пенза, Россия,-2014.- с.113-116.
5. Complex "Termodin" for contactless remote medical diagnostics/ Биомедицинская инженерия и электроника/М.Велов, У.Махрова, А.Вогорох, В.Крамар, І.Олексиук, А.Шаико-Шиковский / №3.-2017.

Анотація

Представлено методику та обладнання для безконтактної медичної діагностики запалень та розладів функціонування організму, можливості автоматизованої ідентифікації захворювань та відхилень від норми великої кількості захворювань. Представлено також можливість використання методики для контролю якості технологічних і виробничих процесів.

Ключові слова: методика безконтактних вимірювань, медична діагностика, контроль фізіологічного стану.

Аннотация

Представлена методика и оборудование для бесконтактной медицинской диагностики воспалений и расстройств функционирования организма, возможности автоматизированной идентификации болезней и отклонения от нормы большого количества заболеваний. Представлена также возможность использования методики для контроля качества технологических и производственных процессов.

Ключевые слова: методика бесконтактных измерений, медицинская диагностика, контроль физиологического состояния.

Abstract

The method and equipment for contactless medical diagnostics of inflammations and disorders of the functioning of the organism, possibilities of automated identification of diseases and deviations from the norm of a large number of diseases are presented. It is also possible to use a methodology to control the quality of technological and production processes.

Keywords: method of contactless measurements, medical diagnostics, control of physiological state.