ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИЙ АВТОМАТИЧНИЙ ТОНОМЕТР ДЛЯ МОНІТОРИНГУ АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ ЛЮДИНИ

Срібняк С. В., Ковальчук А. В.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019

Серцево-судинні захворювання призводять до великої смертності в Україні та загалом і в цілому світі[1]. Слід відзначити що постійний моніторинг артеріального тиску крові людини може забезпечити вчасне реагування на такі поширені серцево-судинні захворювання як артеріальна гіпертензія та гіпотензія.

Крім того, коливання артеріального тиску людини може свідчити про зміну психоемоційного стану людини. Динаміка коливань цього тиску може служити в якості застосування приладу для його вимірювання (тонометра) в складі поліграфа у сфері судочинства, державної служби тощо.

Принцип дії сучасних тонометрів базується на двох основних методах вимірювання артеріального тиску крові: методу Короткова (механічний тонометр) та осциллометричного методу (електронний тонометр). Перший базується на повному перетисканні манжетою плечової артерії та суб'єктивній оцінці звуків на слух, що виникають при повільному випусканні повітря з манжети. Крім суб'єктивності, до недоліків цього методу можна віднести суттєву його залежність від індивідуальних особливостей людини, яка здійснює вимірювання (чутливості її слуху та зору, швидкості реакції). Крім того, цей метод є досить чутливий до присутності навколишніх шумів та точності розташування головки фонендоскопа щодо артерії. Для вимірювання тиску за методом Короткова потрібно забезпечити безпосередній контакт манжети і головки фонендоскопа зі шкірою людини, що в окремих випадках ускладнює його застосування. Крім того, результати вимірювання артеріального тиску тонометрами за цим методом можуть бути взагалі недостовірними у зв'язку із так званими феноменами безкінечного пульсу Короткова чи аускультативного провалу. Останній – це зона в якій звуки, які чутні фонендоскопом пропадають, а потім при зменшенні тиску в манжеті на 20 – 30 мм рт. ст. знову з'являються. Явище безкінечного пульсу Короткова полягає у присутності пульсацій (тонів Короткова) навіть нижче діастолічного тиску (мінімального артеріального тиску) в деяких випадках навіть до нуля [2], що очевидно не може бути достовірним. Це явище може бути пов'язане з певними патологіями в людини і його найкраще виявляти на фоні фізичного навантаження людини. Таким чином, метод Короткова у значній мірі є суб'єктивним, а в деяких випадках може видавати недостовірні результати, тобто вимагає високої кваліфікації медичного фахівця для їх

правильної інтерпретації.

Осциллометричний метод полягає у реєстрації пульсацій тиску повітря, що виникають при проходженні крові через здавлену ділянку артерії. Амплітуда згаданих пульсації є досить незначною, тому до тонометрів за цим методом існують високі вимоги точності вимірювання, надійності алгоритмів обробки виміряного сигналу (його фільтрації, розшифрування, детектування піків тощо). Перевагою цих приладів є можливість автоматизації їх роботи та об'єктивність вимірювання.

На основі проведеного критичного аналізу існуючих технічних рішень вимірювання артеріального тиску запропоновано автоматичний тонометр який може запам'ятовувати і порівнювати значення, реєструвати похибки тони серця з передачею даних в Інтернет. Такий тонометр зможе бути використаний для оцінки правдивості людини в складі поліграфа, моніторингу стану її здоров'я, а також як медичний інструмент для діагностики пацієнта у віддаленому режимі з будь-якої точки світу.

З метою підвищення достовірності використаного методу та забезпечення можливості діагностики патологій серцево-судинної системи людини, медичний фахівець зможе отримувати не тільки значення систолічного та діастолічного тиску як відображається у традиційних тонометрів, але також всю динаміку коливань артеріального тиску крові людини. Структурна схема цього приладу приставлена на рисунку 1.

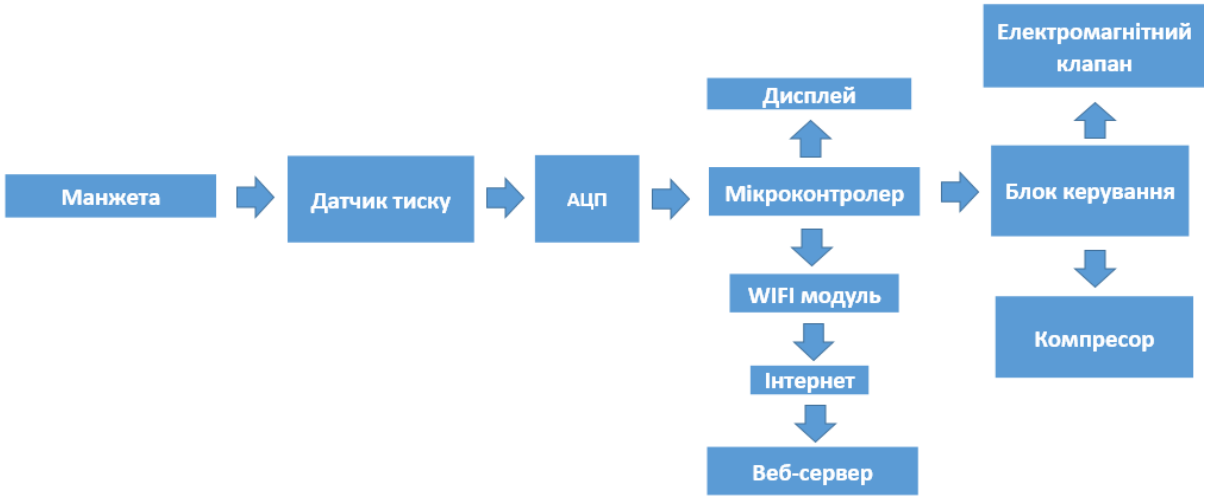

Рисунок 1 – Автоматичний тонометр з передачею даних в реальному часі в Інтернет

1. Коваленко В.М. Хвороби системи кровообігу у структурі смертності населення України: міфи і реальність / В.М. Коваленко, Ю.М. Сіренко, А.П. Дорогой // Матеріали XIV Національного конгресу кардіологів України. – Київ. – 2013.
2. Кардиология [Текст] : национальное руководство / под ред. Ю. Н. Беленкова, Р. Г. Оганова. - М. : ГЭОТАР- Медиа, 2007. - 1232с.