

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ БІОТЕХНІЧНОЇ АКУСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДИНАМІЧНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СЕРЦЕВОГО М'ЯЗА ЛЮДИНИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі розглянуто особливості вимог до біотехнічної системи з аналізом акустичних хвиль для візуалізації серцевого м'яза людини.

Ключові слова: біотехнічна система, акустична хвиля, серцевий м'яз, генератор, комутатор.

Abstract

The paper considers the features of the requirements for a biotechnical system with the analysis of acoustic waves for visualization of the human heart muscle.

Keywords: biotechnical system, acoustic wave, heart muscle, generator, switch.

Вступ

Біотехнічна акустична система візуалізації роботи серцевого м'яза може стати важливим засобом для дослідження та діагностики серцевих захворювань. Вона базується на використанні акустичних хвиль для отримання інформації про структуру та функцію серця.

Метою роботи є аналіз вимог до засобів реєстрації акустичних хвиль для біотехнічної системи.

Результати дослідження

Акустичний сигнал – це природний сигнал, який утворюється за рахунок модуляції та за рахунок роботи ряду органів людини. Такий сигнал набуває індивідуальних особливостей з урахуванням унікальності фізіології та анатомії кожної людини.

З іншого боку, на формування акустичних сигналів людиною значний вплив має її фізичний та емоційний стан, що вносить певні зміни, які відображаються на сигналі в цілому та на його основних характеристиках. Відповідно за зміною характеристик сигналів є можливість визначати зміни, що відбуваються у функціональному стані людини.

Розробка сучасних методів та засобів біометричної аутентифікації зможе забезпечити високий ступінь достовірності результатів; акустичний сигнал також може використовуватись і у якості бази для побудови системи оцінювання функціонального стану людини. Однак, для сучасних систем голосової аутентифікації характерним є низький рівень точності та достовірності роботи.

Мета роботи полягає у розробленні нових методів аналізу акустичних сигналів і створенні на їх основі методу та системи для підвищення достовірності та швидкодії оцінювання функціонального стану людини. Біотехнічна система включатиме в себе апаратну та програмну частини, які містять декілька функціональних блоків, пов'язаних між собою комутаційними та інформаційними зв'язками.

Визначення, реєстрація та обробка акустичних хвиль (з урахуванням необхідності врахування чутливості, гучності, інтенсивності акустичної хвилі, інтегрально спрямованої інтенсивності звуку, звукового тиску, загального рівня інтенсивності звуку) зумовлюють необхідність наявності в системі таких блоків, як універсального підсилювача, керованого генератора, комутатора, електроакустичного перетворювача [1, 2].

Розроблення інструментальних засобів реєстрації та автоматизованого аналізу таких сигналів в режимі реального часу дозволить передбачати та завчасно попереджувати ризики виникнення серце-

во-судинних захворювань.

Висновки

Біотехнічна акустична система візуалізації роботи серцевого м'яза може бути використана для скринінгу пацієнтів, контролю за станом серця та оцінки ефективності лікування, а також в дослідженнях серцево-судинних захворювань та розвитку нових методів лікування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Fujita E., Horikawa M., Nobuhiro Y., et al. Extraction of apex beat waveform from acoustic pulse wave by sound sensing system using stochastic resonance. Scientific Reports. 2021. Vol. 11, No 1. Art. 13711. P. 1–16. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92983-6>.
2. Nogata F., Yokota Y., Kawamura Y. Visualisation of heart sounds and motion using multi-channel sensor. International Journal of Biomechatronics and Biomedical Robotics. 2011. Vol. 1, No 3. P. 160–164. <https://doi.org/10.1504/IJBRR.2011.040034>.

Дячук Олексій Олександрович — аспірант кафедри БМІОЕС, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Тимчик Сергій Васильович — канд. техн. наук, доцент кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, e-mail: tymchyksv@ukr.net.

Diachuk Oleksii O. — graduate student of the Department of BMIOES, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Ivanov@sens.ua

Tymchyk Serhii V. — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Biomedical Engineering and Optical-Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tymchyksv@ukr.net.