УДК 004.94
Вишневецька В.С.[1], Миронова Н.О.[2]
[1] студ. гр. БК-613сп НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ВТОМИ СКЕЛЕТНИХ М'ЯЗІВ

Актуальність роботи обумовлена зростаючою потребою у контролі фізіологічного стану людини в умовах підвищених навантажень, зокрема у спорті, медицині та реабілітації. Однією з ключових задач є визначення рівня втоми скелетних м'язів, оскільки її накопичення призводить до зниження працездатності, підвищення ризику травм та погіршення ефективності фізичної діяльності. Використання сучасних методів аналізу біоелектричних сигналів дозволяє автоматизувати процес оцінки стану м'язів та забезпечити об'єктивний контроль у реальному часі.

Мета роботи – розробити програмну систему моніторингу втоми скелетних м'язів на основі аналізу біоелектричних сигналів із використанням методів спектрального аналізу.

У межах роботи було проаналізовано методи дослідження м'язової активності, зокрема Electromyography, що дозволяє реєструвати електричні сигнали м'язів та оцінювати їх функціональний стан. Розглянуто особливості ЕМГ-сигналів, джерела шумів та необхідність їх попередньої обробки перед аналізом.

Для визначення стану втоми було обрано спектральний підхід із застосуванням Fourier Transform, що дозволяє досліджувати частотні характеристики сигналу. Основними інформативними параметрами є середня частота (MNF) та медіанна частота (MDF), зміна яких у процесі навантаження свідчить про розвиток м'язової втоми.

Програмна частина реалізована з використанням мови Python та бібліотек NumPy, SciPy і Matplotlib. Було розроблено алгоритм обробки сигналів, який включає:

– генерацію або завантаження ЕМГ-сигналів;

– попередню обробку та фільтрацію;

– обчислення спектра сигналу за допомогою швидкого перетворення Фур'є (FFT);

– розрахунок спектральних характеристик (MNF, MDF);

– візуалізацію сигналів та результатів аналізу.

У процесі дослідження також розглянуто апаратні засоби збору ЕМГ-сигналів, включаючи електроди, підсилювачі та аналого-цифрові перетворю-

вачі, що забезпечують отримання даних для подальшої обробки у програмній частині системи.

У результаті було створено функціональний програмний прототип системи моніторингу втоми скелетних м’язів, який дозволяє аналізувати біоелектричні сигнали, визначати ознаки втоми та відображати результати у зручній графічній формі. Розроблена система може бути використана у спортивній медицині, реабілітаційних програмах та дослідженнях фізіологічного стану людини, а також інтегрована в автоматизовані системи моніторингу.