

УДК 319.216

Ковальчук В.-ст. гр. ПМ_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДИНАМОКАРДІОСИГНАЛУ У ВИГЛЯДІ ПЕРІОДИЧНО КОРЕЛЬОВАНОГО ВИПАДКОВОГО ПРОЦЕСУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бачинський М.В.

Динамокардіографія метод, за допомогою якого здійснюється моментно-силовий аналіз механічних процесів, пов'язаних із серцевим скороченням. Динамокардіограми відображають переміщення центру ваги грудної клітини та ударних компонентів кінематики серця. Клініко-діагностичне значення методики полягає в тому, що вона дозволяє кількісно оцінювати функціональний стан міокарда, враховувати ефективність терапевтичних заходів та хірургічних втручань і дає можливість діагностувати ряд форм серцевої патології, що, в свою чергу, дає змогу лікареві встановити діагноз на ранній стадії появи захворювання.

Сучасні комп'ютерні кардіодіагностичні системи повинні автоматично видавати лікареві достовірні дані про момент появи змін у роботі серця, що полегшить лікареві діагностику, а це можливо лише за наявності адекватної до такої задачі математичної моделі і розробленої на її основі комп'ютерної імітаційної моделі.

На сьогодні можна виділити низку відомих математичних моделей для представлення моделі динамокардіосигналу, у яких локалізація ділянок змін міокарда задається апріорно, проте у цих моделей є ряд недоліків, зокрема:

1) Математична моделі у вигляді вектора дискретних стаціонарних лінійних випадкових процесів не враховує фактору випадковості цієї локалізації.

2) Математична модель у вигляді адитивної суміші стаціонарних і нестаціонарних процесів, які відповідають зонам електричного спокою та активності, не враховує у своїй структурі випадковості часових інтервалів, що є природним для реальних динамокардіографічних сигналів.

3) Неформалізована абстрактна математична модель у вигляді кусково-лінійної апроксимації, не враховує плавність переходів між зубцями А, В, С, D, E, F, G та циклами динамокардіосигналу.

Аналіз математичних моделей динамокардіограмм (ДКГ) показав, що відомі математичні моделі не враховують у своїй структурі випадковість та повторність локалізації ділянок змін міокарда, і це ускладнює створення на їх основі комп'ютерної імітаційної моделі, тому потрібно представити адекватну математичну модель.

Враховуючи вище сказане математична модель у вигляді періодично корельованого випадкового процесу (ПКВП), яка враховує в собі поєднання стохастичної природи та повторності локалізації ділянок змін міокарда, що є властивим для сигналів біологічного походження і є придатною для представлення математичної моделі динамокардіосигналів.

Мною представлена математичну модель ДКС у вигляді періодично корельованого випадкового процесу, і на її основі створив комп'ютерну імітаційну модель для полегшення процесу автоматизації діагностики серцевих захворювань.

Використання періодично корельованого випадкового процесу як математичної моделі ДКГ для побудови імітаційної моделі показало наявність одночасної в динамокардіосигналі повторності та випадковості.