

УДК 531.374:539.213

Ю.Б. Паляниця, Г.М. Шадріна к.т.н., доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБҐРУНТУВНЯ ВИБОРУ АЛГОРИТМУ ПОПЕРЕДНЬОГО ОПРАЦЮВАННЯ ФОНОКАРДІОСИГНАЛУ ЯК ПЕРІОДИЧНО КОРЕЛЬОВАНОГО ВИПАДКОВОГО ПРОЦЕСУ

Y. Palaniza, H.M. Shadrina

PHONOCARDIOSIGNAL AS A PERIODICALLY CORRELATED STOCHASTIC PROCESS PREPROCESSING ALGORITHM STRUCTURE GROUNDING

Через стрімке зростання захворюваності населення на патології серцево-судинної системи (ССС) в Україні щорічно гине близько половини мільйона осіб. Це зумовлює потребу покращення існуючих автоматизованих діагностичних систем шляхом вдосконалення закладених алгоритмів, які, в свою чергу, базуються на математичних моделях об'єкту дослідження (фонокардіосигналу (ФКС) задля своєчасного виявлення патологічних процесів на ранній стадії розвитку їх. ФКС як переносник даних про функціональний стан ССС в термінах системно-сигнальної концепції містить у своєму складі й відображення небажаних явищ, зокрема: шуми, які виникають в процесі реєстрації ФКС (зміщення мікрофона по поверхні шкіри, сторонні шуми в приміщенні); ендогенні шуми тіла пацієнта (дихання, перистальтика кишечника); дрейф нуля фонокардіографа.

Запропоновано для боротьби із шумами що мають характер «кляцання» (ковзання мікрофона по поверхні тіла, замикання/розмикання контакторів фонокардіографа) використати фільтр Савіцького-Голея, який по суті є розвитком фільтра ковзного середнього, в якому замість лінійної апроксимації в околі кожного з вимірів, будують апроксимуючий поліном з меншим значенням порядку його ніж кількість відліків вікна, що дає змогу не спотворювати форму сигналу. Задля мінімізації тренду, наявного в сигналі через дрейф нуля приладу реєстрації ФКС та дихання пацієнта, використано високочастотний фільтр Бесселя, який характеризується максимально плоскою АЧХ й ФЧХ та постійним часом групової затримки. Його спроектовано за емпірично сформульованим критерієм: $K = (n \cdot (\frac{K_{f_1} \cdot f_s}{\Delta})) < 0,3$, де: n - порядок фільтра; K_{f_1} - коефіцієнт ослаблення на частоті 1 Гц, раз; f_s - коефіцієнт ослаблення на частоті зрізу; $\Delta = f_s - 1$. Результатом підбору став синтезований фільтр 3-го порядку з частотою зрізу 10 Гц, АЧХ та ФЧХ відображені на рисунку 1.

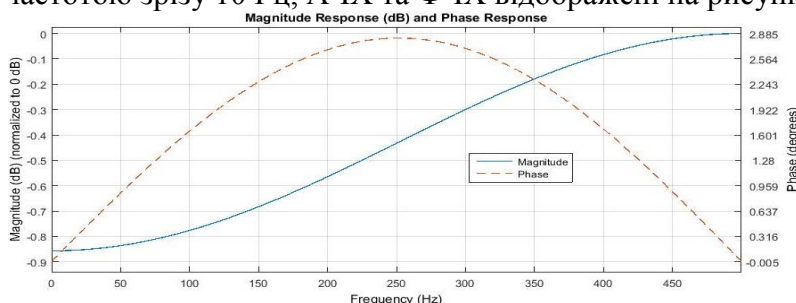


Рис. 1. АЧХ та ФЧХ синтезованого фільтра

Запропонований алгоритм попереднього опрацювання дасть можливість зменшити негативний вплив шумів на опрацювання ФКС синфазним методом та підвищити повторюваність результатів.