

ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕДАТНИХ ФУНКЦІЙ З КІНЦЕВОЮ ІМПУЛЬСНОЮ ХАРАКТЕРИСТИКОЮ ДЛЯ ОБРОБКИ ФОТОПЛЕТИЗМОГРАМ

Корнієнко Г.В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», магістрант

I. Постановка проблеми

На сьогоднішній день пульсоксиметр являється одним із найбільш розповсюджених приладів для вимірювання насичення крові киснем (сатурації). В основі роботи приладу лежить співвідношення в поглинанні потоків червоного та інфрачервоного випромінювання, що надійшли на фотодетектор через мочку вуха або палець пацієнта [1]. Пульсація артеріол виводиться на монітор у вигляді кривої – фотоплетизмограми (ФПГ), яка має важливе діагностичне значення. Потенційна можливість виникнення похибок закладена як в самому принципі вимірювання так і в технічній реалізації.

II. Мета роботи

Метою роботи є математичний синтез фільтра низької частоти (ФНЧ) з кінцевою пам'яттю для обробки ФПГ.

III. Матеріали та методи

В якості тестового сигналу використовується реальна ФПГ інфрачервоного каналу пульсоксиметра, що містить похибки зумовлені особливостями технічної реалізації пульсоксиметра та певною неадекватністю відображення амплітуди пульсацій.

Існує декілька варіаційних методів для знаходження оптимальної імпульсної перехідної функції.

Труднощі, що виникають при використанні методу Заде і Рагаццині і визначаються наявністю дельта-функції та її похідних у виразі для імпульсної перехідної функції оптимальної системи, усуваються шляхом поділу вхідного сигналу системи на випадковий аналітичний та низькочастотну складову з окремою обробкою обох складових або обробкою лише аналітичної складової. При цьому імпульсні перехідні функції пристроїв з кінцевою пам'яттю в більшості випадків не містять дельта-функції та її похідних і можуть бути легко реалізовані.

Для синтезу ФНЧ обрано вагові функції з кінцевою пам'яттю, тому що коригувальні пристрої з кінцевою пам'яттю дозволяють реалізувати оптимальні системи управління, що володіють заданим часом перехідного процесу, мінімальне значення якого обмежується тільки потужністю системи. В свою чергу системи, розраховані тільки по мінімуму середнього квадрата помилки, без накладання обмежень на величину їх пам'яті, часто мають неприпустимо великий час перехідного процесу. Пристрої з кінцевою пам'яттю дозволяють через короткий час, що дорівнює їх пам'яті, виконувати цілий ряд операцій над детермінованими та випадковими процесами.

Синтез фільтра виконується в середовищі схемотехнічного моделювання MicroCap-9.

Висновок

У роботі розглянуто застосування передатних функцій з кінцевою імпульсною характеристикою для фільтрації ФПГ.

Розроблений ФНЧ дає можливість якісно і без втрати точності та суттєвих фазових зсувів придушити перешкоди, що виникають при реєстрації ФПГ.

В середовищі MicroCap-9 промодельовано роботу фільтра та перевірено його ефективність.

Список використаних джерел

1. Шурыгин И. А. Мониторинг дыхания: пульсоксиметрия, капнография, оксиметрия / И.А. Шурыгин. – М.: Бином, 2000 – 301с.