

## **АНАЛІЗ АМПЛІТУДНО-ЧАСТОТНОЇ І ФАЗОЧАСТОТНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУЧАСНИХ ФІЛЬТРІВ**

Вінницький національний технічний університет;

### **Анотація**

Проведено аналіз амплітудно-частотних та фазочастотних характеристик сучасних фільтрів. Розглянуто основні параметри фільтрів, їхній вплив на сигнали різної природи та можливості застосування у різних областях техніки.

**Ключові слова:** амплітудно-частотні, сигнали, фільтр, фазочастотні, фазові спотворення.

### **Abstract**

The amplitude-frequency and phase-frequency characteristics of modern filters are analyzed. The main parameters of filters, their influence on signals of different nature and possibilities of application in various fields of technology are considered.

**Keywords:** amplitude-frequency, signals, filter, phase-frequency, phase distortion.

### **Вступ**

Аналіз амплітудно-частотних та фазочастотних характеристик є ключовим елементом в проектуванні та використанні електронних фільтрів, які застосовуються в телекомунікаціях, аудіотехніці, медичних приладах та багатьох інших галузях [1]. Сучасні фільтри необхідно оптимізувати для досягнення кращої продуктивності та точності обробки сигналів.

### **Результати дослідження**

Мета даного наукового дослідження полягає в детальному аналізі амплітудно-частотних і фазочастотних характеристик сучасних фільтрів, використовуючи новітні методи обробки сигналів. Основна ціль дослідження є вдосконалення параметрів фільтрів для забезпечення оптимальної чистоти сигналу та мінімізації спотворень. Це дослідження має важливе значення для підвищення якості передачі даних в телекомунікаційних системах і забезпечення високої ефективності в різних аудіо-технічних застосуваннях [1]. Наша мета полягає у створенні інноваційних технологій та методики, що використовуються для вдосконалення амплітудно-частотних і фазочастотних характеристик сучасних фільтрів, гарантуючи високу якість та стабільність обробки сигналів у промислових застосуваннях.

Основною метою є розробка та впровадження інноваційних стратегій, спрямованих на максимальне зниження спотворень та покращення ефективності фільтрації, що не лише покращує умови праці для інженерів і технічних спеціалістів, але й збільшує загальну продуктивність обладнання. Ця мета передбачає не лише створення оптимальних технічних рішень, але й активне впровадження передових методів обробки даних, що дозволяє точно налаштувати параметри фільтрів відповідно до специфічних вимог виробництва. Новітні підходи в управлінні характеристиками фільтрів відкривають нові можливості для підвищення ефективності робочих процесів та забезпечення високої якості обробки сигналів, сприяючи задоволенню технічних потреб і підвищенню продуктивності [2].

Це дослідження становить верхівку інновацій і є важливим кроком для створення промислового майбутнього. Воно не просто аналізує, а формує нові способи взаємодії та розуміння промислових просторів. Задача полягає у створенні екосистеми, де комфорт і продуктивність існують поруч, кожен елемент сприяє збалансованому розвитку, відповідаючи потребам людей та вимогам сучасного промислового виробництва.

В наш час, існує великий набір інструментів для аналізу даних та прогнозного моделювання, які задіяні для радикальної зміни звичних методів керування робочими просторами [3]. Ці методи не тільки сприяють збору та аналізу інформації, але й дозволяють передбачати, аналізувати та оптимізувати різноманітні аспекти робочих процесів. Їх використання може радикально змінити управління та розвиток організацій, відкриваючи нові можливості для підвищення ефективності та конкурентоздатності.

Для реалізації цього дослідження була впроваджена високотехнологічна система для аналізу амплітудно-частотних та фазочастотних характеристик сучасних фільтрів, що включала в себе передові обчислювальні модулі [4].

Результати аналізу, які отримані завдяки цій системі, надали додаткові знання про амплітудно-частотні та фазочастотні характеристики сучасних фільтрів. Також, ця інтегрована система дала нові можливості для поліпшення сучасних фільтрів.

### Висновки

1. Аналіз амплітудно-частотних та фазочастотних характеристик сучасних фільтрів підтвердив, що застосування цих методів значно підвищує точність розробки та налаштування фільтраційних систем. Ретельне вивчення цих характеристик дозволяє оптимізувати параметри фільтрів для конкретних застосувань, що в свою чергу забезпечує більш чисте та якісне відтворення сигналів у технічних системах..

2. Отримані дані відіграють ключову роль у покращенні технологій обробки сигналів, зокрема у зменшенні фазових спотворень та підвищенні загальної продуктивності систем. Також результати аналізу сприяють розвитку нових підходів до проектування електронних пристроїв, що можуть ефективно використовувати ці характеристики для забезпечення оптимальної роботи в різних застосуваннях.

3. Результати дослідження також мають значення для моніторингу та контролю якості в електроніці та комунікаціях. Використання точних амплітудно-частотних та фазочастотних характеристик дозволяє оперативно ідентифікувати та усувати проблеми у фільтрах, підвищуючи надійність та ефективність систем. Це в свою чергу сприяє безпечному та стабільному функціонуванню технічних установок.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бортник Г.Г., Кичак В.М. (2006) “Цифрова обробка сигналів. Навчальний посібник” – Вінниця: УНІВЕРСУМ. 65-90
2. Перетворення сигналів в електронних колах [Електронне посилання] URL: <https://org2.knuba.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=26209#ch267>
3. Аналіз цифрових фільтрів за допомогою VHDL. Фазові та маскуючі фільтри. [Електронне посилання] URL: <https://kanjevsky.kpi.ua/vhdl-та-проектування-пліс/аналіз-цифрових-фільтрів-за-допомого/>
4. Коваль О. А. (2018) МЕТОДИ СИНТЕЗУ ТА АНАЛІЗУ ВИМІРЯНИХ СИГНАЛІВ - Харків 75-80

**Степанюк Дмитро Олександрович** — студент групи ІКІ-23мс, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Вінницький національний технічний університет, Вінниця [stepdima759@gmail.com](mailto:stepdima759@gmail.com).

**Малицький Владислав Віталійович** — студент групи ІКІ-23мс, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Вінницький національний технічний університет, Вінниця, [vindener12@gmail.com](mailto:vindener12@gmail.com).

Науковий керівник: **Крупельницький Леонід Віталійович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [krupost@gmail.com](mailto:krupost@gmail.com).

**Stepaniuk Dmytro O. - student of group IKI-23ms, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, stepdima759@gmail.com.**

**Malitskyi Vladyslav V. - student of group IKI-23ms, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, vindener12@gmail.com.**

**Supervisor: Krupelnytskyi L. V. - PhD in Engineering, Associate Professor, Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: krupost@gmail.com.**