

8. ДИНАМІКА СИГНАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ У ЦИФРОВИХ ФІЛЬТРАХ ПЕРШИХ ПОРЯДКІВ

Семенюк С. В. Науковий керівник - проф. каф. "Радіотехнічних пристроїв", д.т.н. Філіпський Ю.К.

Запропонована робота присвячена визначити динамічні характеристики цифрового фільтру Батерворта перших порядків, отримати матрицю ДПФ для цифрового фільтру і динамічний коефіцієнт передачі цифрового фільтру як функцію частоти та часу. Зручним інструментом для аналізу і контролю якості моделі при обмеженій вибірці є апарат динамічних частотних характеристик. У радіотехніці і зв'язку фільтри Батерворта використовуються тому, що їх амплітудно-частотна характеристика близька до прямокутної, що дозволяє здійснити виборчий прийом сигналів від різних радіостанцій. Чим вищий порядок фільтру, тим краще вибірковість. Прямокутність частотної характеристики не є головною властивістю. Головним є забезпечення необхідного часу перехідного процесу і мінімізування помилок перехідного і сталого режимів. Для отримання алгоритму роботи цифрового фільтру, спочатку розробляють алгоритм роботи його аналогового еквівалента. Цифрові фільтри можуть мати частотні характеристики близькі до ідеальних, тому є сенс синтезувати цифрові фільтри, які будуть мати максимально плоску характеристику у смузі пропускання та найбільше згасання у смузі затримання.

За допомогою пакету MATLAB визначаються динамічні характеристики, способом застосування функції `butter (n, w0, type)` синтезується цифровий фільтр Батерворта методом білінійного перетворення. Тут n – порядок фільтру, w_0 – скаляр, `type` – присутній чи відсутній параметр в залежності від типу фільтра. Для отримання коефіцієнтів імпульсної характеристики користуються різними графічними середовищами для синтезу і аналізу цифрових фільтрів. Для визначення цифрового динамічного коефіцієнту передачі (ДКП) фільтру використовують скорочену матрицю ДПФ, та формулу що визначає вибірки частотної

характеристики

$$K(jn\Omega) = \sum_{k=0}^{N-1} h_k \cdot e^{-j\frac{2\pi}{N}nk}$$

здійснюючи обчислення ДКП (вертикальні перетини матриці) або комплексної обвідної (горизонтальні перетини). Що відповідають ДКП цифрового фільтру як функцію частоти і часу.