

**ПЕРЕБУДОВУЄМИЙ НЕПОЛІНОМІАЛЬНИЙ ФІЛЬТР НИЗЬКИХ ЧАСТОТ  
ПЕРШОГО ПОРЯДКУ**

**Матвійчук М.Ю., Пацар О.М.**

**Науковий керівник - проф. каф. «Комп'ютерних систем», док. техн. наук**

**Ситніков В.С.**

Неполіноміальні цифрові фільтри характеризуються більш високою крутизною спаду амплітудно-частотної характеристики (АЧХ) та коливальними у смузі пропускання. До них відносяться фільтр Чебишева і еліптичний фільтр (фільтр Золотарьова-Кауера). Компоненти такого плану використовуються в спеціалізованих комп'ютерних системах при необхідності чіткого розділення корисної та завадової складових у вхідному сигналі.

Лінійне управління коефіцієнтом посилення в неполіноміальних фільтрах здійснюється так, як і в поліноміальних фільтрах.

Для частотного аналізу використовується передавальна функція цифрового фільтру першого порядку вигляду

$$H(z) = \frac{a_0 + a_1 z^{-1}}{1 + b z^{-1}}$$

де  $a_0, a_1, b$  – відповідно коефіцієнти чисельника і знаменника.

Частота зрізу АЧХ  $\bar{\omega}_c$  визначається виразом

$$\bar{\omega}_c = \arccos \left( - \frac{1 - 2c^2 \frac{1+b^2}{(1+b)^2}}{1 - 4c^2 \frac{b}{(1+b)^2}} \right), \text{ при } a_0 = a_1,$$

де  $c$  – рівень, на якому визначається частота зрізу фільтра  $\bar{\omega}_c$ .

Рівень  $c$ , на якому визначається частоти зрізу  $\bar{\omega}_c$ , залежить від рівня коливальності АЧХ в смузі пропускання  $\varepsilon$

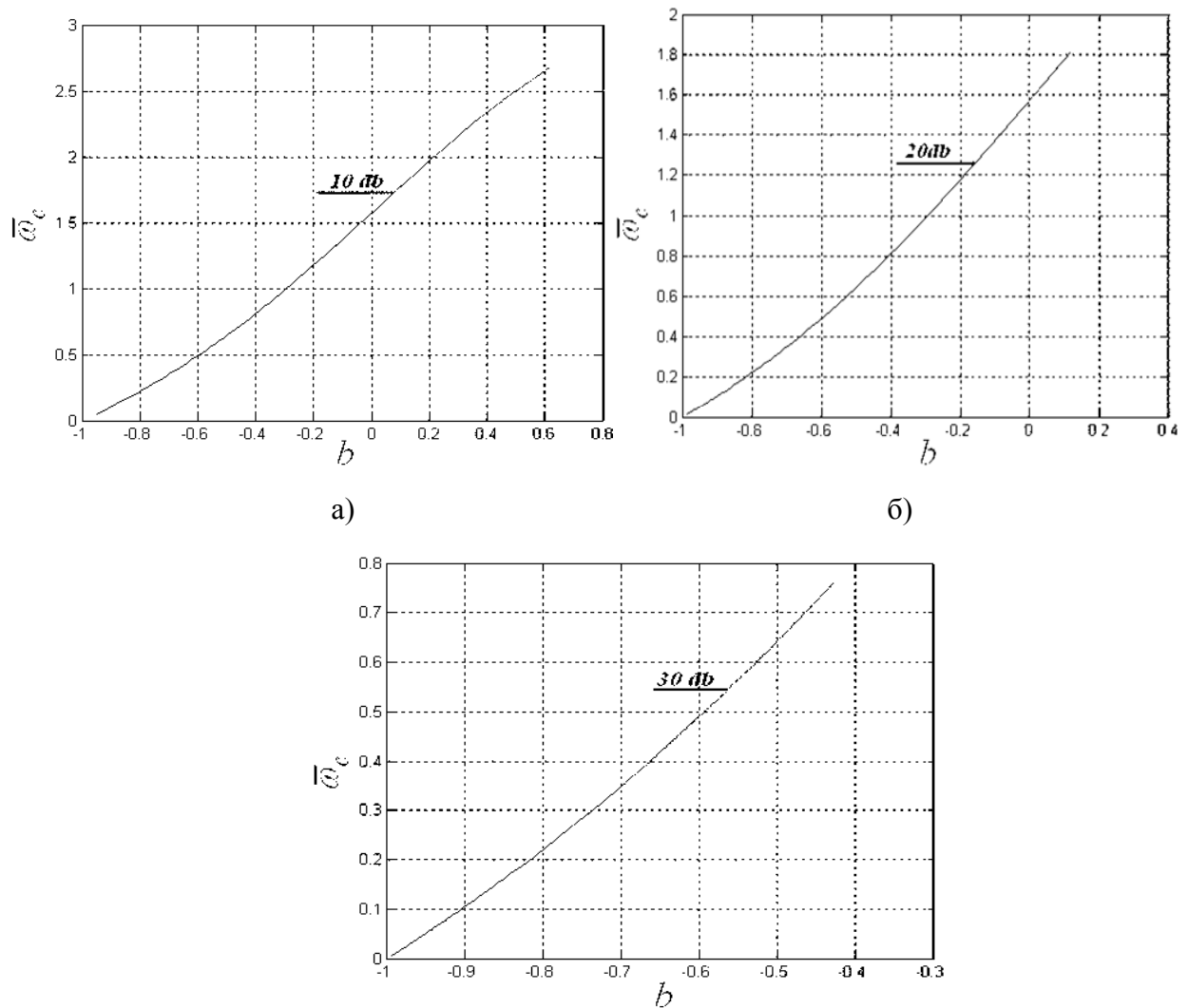
$$c = \frac{1}{\sqrt{1 + \varepsilon^2}}$$

Залежність частоти зрізу  $\bar{\omega}_c$  від зміни коефіцієнта знаменника  $b$  має нелінійний характер. Крім коефіцієнта  $b$  частота зрізу залежить і від величини коливання в смузі пропускання  $\varepsilon$ , тобто  $\bar{\omega}_c = \arccos(b, \varepsilon)$ .

Аналіз цієї залежності показав, що при будь-якому значенні  $\varepsilon$  можна знайти такий діапазон зміни частоти, в якому буде здійснюватися лінійне управління частотою зрізу  $\bar{\omega}_c$  при зміні коефіцієнта знаменника  $b$ .

Даний діапазон керування можна розширити, задавшись деякою похибкою управління  $\delta$  та здійснити квазілінійні управління частотою зрізу  $\bar{\omega}_c$  коефіцієнтом знаменника  $b$  при заданих коливаннях в смузі пропускання  $\varepsilon$ .

Залежність частоти зрізу  $\bar{\omega}_c$  від коефіцієнта  $b$  при коливанні в смузі пропускання в  $10db$ ,  $20db$  та  $30db$ , рис.1., дозволяє її лінеаризувати для застосування лінійного керування.



в)

Рис 1. Залежність частоти зрізу  $\bar{\omega}_c$  від коефіцієнта  $b$  при коливаннях

а)  $10db$ , б)  $20db$ , в)  $30db$ .

У роботі показана можливість роздільного лінійного управління частотою зрізу фільтра  $\bar{\omega}_c$ , а при деякій заданій похибці і квазілінійне управління в розширеному діапазоні.