

ПРОЕКТУВАННЯ ФІЛЬТРІВ ІЗ НЕСКІНЧЕННОЮ ІМПУЛЬСНОЮ ХАРАКТЕРИСТИКОЮ (НІХ-ФІЛЬТРІВ)

Мета роботи: ознайомитись з процедурою у синтезу НІХ-фільтрів і опанувати програмними засобами MATLAB для синтезу та аналізу НІХ-фільтрів.

Виконання роботи

| Номер варіанта | Гранична частота смуги пропускання, кГц | Ширина смуги переходу, кГц | Нерівномірність у смугі пропускання, дБ | Загасання в смугі заглушення, дБ | Частота дискретизації, кГц | Смуга пропускання / загримка, Гц | Ширина смуги переходу, Гц | нерівномірність у смугі пропускання, дБ | загасання в смугі заглушення, дБ | частота дискретизації, кГц |
|----------------|--|----------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------|
| 3 | 1.2 | 0.3 | 3 | >50 | 6.5 | 70-170 | 50 | 0.1 | >60 | 0.68 |

```
Fc = 8; % частота дискретизації
Fp1 = 1.5; Fp2 = 2.5; % смуга заглушення
Fs1 = 1; Fs2 = 3; % межі смуги пропускання
Ap = 3; % нерівномірність у смугі пропускання
As = 20; % загасання в смугі заглушення
FN = Fc / 2; % частота Найквіста
wp = [Fp1 / FN Fp2 / FN]; % нормована смуга заглушення
ws = [Fs1 / FN Fs2 / FN]; % нормовані межі смуги пропускання
[N, w] = cheb2ord(wp, ws, Ap, As); % визначення порядку фільтра
```

```
% розрахунки ЦФ методом білінійного перетворення
[bz, az] = cheby2(N, As, wp, 'stop');
[H, f] = freqz(bz, az, 512, Fc); % частотна характеристика
```

```
subplot(2, 2, 1);
plot(f, 20*log10(abs(H))), grid on; % виведення АЧХ
xlabel('Frequency (kHz)'),
ylabel('Magnitude (dB)')
title('Frequency Response')
```

```
subplot(2, 2, 3);
plot(f, unwrap(angle(H))), grid on; % виведення ФЧХ
xlabel('Frequency (kHz)'),
ylabel('Phase (radians)')
```

```

title('Phase Response')

subplot(2, 2, 2);
gd = grpdelay(bz, az); % групова затримка
pd = -unwrap(angle(H)) ./ f; % фазова затримка
% виведення групової та фазової затримок
plot(f, gd, f, pd, ':'), grid on;
legend('Group Delay', 'Phase Delay');
xlabel('Frequency (kHz)');
ylabel('Delay (samples)');
title('Group and Phase Delay')

subplot(2, 2, 4);
zplane(bz, az); % виведення нулів і полюсів ПФ
title('Pole-Zero Plot');

```

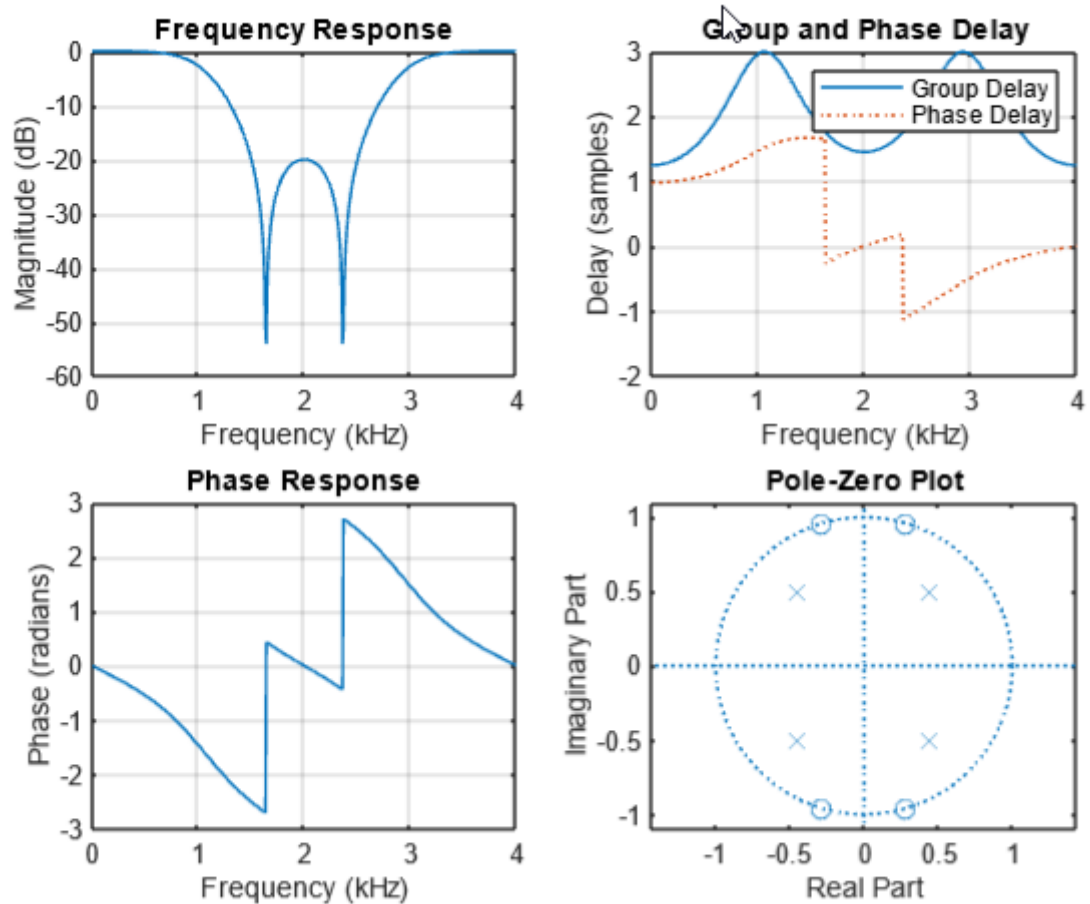


Рис. 1.1 – Результат виконання програми

Висновки

Під час виконання лабораторної роботи ознайомлено з процедурою у синтезу НІХ-фільтрів і опанувати програмними засобами MATLAB для синтезу та аналізу НІХ-фільтрів.