



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14774 (13) U
(51) МПК (2006)
H03H 17/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СЕЛЕКТИВНИЙ ФІЛЬТР

1

2

(21) u200512860

(22) 30.12.2005

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Долгін Володимир Прохорович, Долгін Ігор
Володимирович

(73) СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕ-
ХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Селективний фільтр, що реалізований на мо-
делюванні реакції фільтра з операторною дробово-
раціональною передавальною функцією вигляду

$$W(p) = \frac{b_1 p}{a_0 + a_1 p + p^2},$$

де $W(p)$ - операторна дробово-раціональна пере-
давальна функція, p - оператор, $a_0 = \omega_r^2$, ω_r - час-
тота селекції, $b_1 = a_1 = \omega_r \cdot \xi$, ξ - коефіцієнт зага-

сання, $\xi = 1/q$, q - добротність фільтра, який від-
різняється тим, що введені два послідовно спо-
лучених ідентичних модулі 1 і 8, кожний з яких міс-
тить вхідний підсилювач 2, суматор 3 і елемент
затримки 4, вихід підсилювача 2 сполучений з од-
ним із входів суматора 3, другий вхід якого спо-
лучений з виходом елемента затримки 4, вихід сума-
тора 3, сполученого з входом елемента затримки
4, є виходом функціонального модуля, вихід моду-
ля 1 сполучений з входом підсилювача 5 з коефі-
цієнтом посилення a_1 , а вихід модуля 8 сполуче-
ний з входом підсилювача 6 з коефіцієнтом
посилення a_0 , вихідні сигнали підсилювачів 5 і 6
надходять на інверсні входи суматора 7 і відніма-
ються з вхідного сигналу x , вихід суматора 7 підк-
лючений до входу підсилювача 2 модуля 1, а вихід
підсилювача 5 є виходом фільтра Y .

Корисна модель відноситься до радіотехнічних
систем фільтрації сигналу і може бути використо-
вана в автоматичній і телемеханіці при рішенні задач
корекції систем управління.

Відомий фільтр за пат. JP2001339278 IPC
H03H17/06 (FIR FILTER, 2001-12-07), заснований
на дискретному перетворенні сигналу. Недоліком
його є складність реалізації.

Як найближчий аналог вибраний фільтр за
пат. JP1256208 IPC H03H17/02 (DIGITAL FILTER,
1989-10-12), що містить суматори, помножувачі і
елементи затримки. Його недоліком є складність
структури.

В основу корисної моделі поставлена задача
зниження складності реалізації фільтра, яка дося-
гається за рахунок застосування рекурентного
опису реакції фільтра, що володіє операторною
дробово-раціональною передавальною функцією
вигляду

$$W(p) = \frac{b_1 p}{a_0 + a_1 p + p^2},$$

де $W(p)$ - операторна дробово-раціональна
передавальна функція, p - оператор, $a_0 = \omega_r^2$, ω_r -

частота селекції, $b_1 = a_1 = \omega_r \cdot \xi$, ξ - коефіцієнт зага-
сання, $\xi = 1/q$, q - добротність фільтра, на основі
опису реакції фільтра.

Коефіцієнти операторної дробово-
раціональної передавальної функції $W(p)$ виражені
через параметри фільтра, що забезпечує універ-
сальність пропонованого способу, дозволяючи
вирішувати поставлену задачу синтезу фільтра в
широкому діапазоні його характеристик.

Суть пропонованої корисної моделі виража-
ється сукупністю наступних істотних відмітних
ознак: вихідний сигнал селективного фільтра фо-
рмується шляхом застосування процедури реку-
рентного пониження порядку похідної сигналу за
допомогою двох ідентичних модулів, що склада-
ються з підсилювача, суматора і елемента затрим-
ки, що охоплює суматор.

На фіг.1 є схема, пояснююча суть пропонова-
ної корисної моделі. Вона складається з двох пос-
лідовно сполучених ідентичних модулів 1 і 8. Кож-
ний з модулів містить вхідний підсилювач 2,
суматор 3 і елемент затримки 4. Вихід підсилюва-
ча 2 сполучений з одним з входів суматора 3, дру-
гий вхід якого сполучений з виходом елемента

UA (19) 14774 (13) U

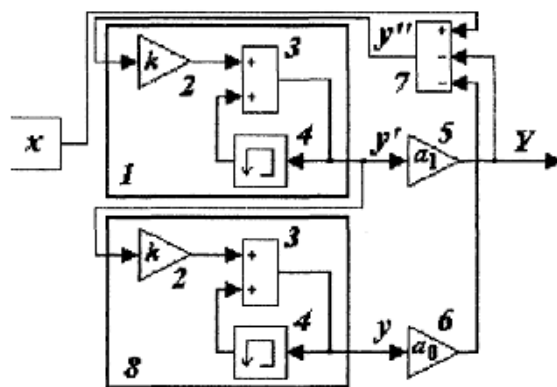
затримки 4. Вихід суматора 3, сполучений з входом елемента затримки 4, є виходом функціонального модуля. Вихід модуля 1 сполучений з входом підсилювача 5 з коефіцієнтом посилення рівним твору частоти селекції ω_r на коефіцієнт загасання ξ , а вихід модуля 8 сполучений з входом підсилювача 6 з коефіцієнтом посилення рівним квадрату частоти селекції ω_r^2 . Вихідні сигнали підсилювачів 5 і 6 поступають на інверсні входи суматора 7 і віднімаються з вхідного сигналу x . Вихід суматора 7 сполучений з входом модуля 1 (вихід підсилювача 2). Вихідним сигналом фільтра Y є вихід підсилювача 5.

Робота фільтра відбувається таким чином. За допомогою функціональних перетворювачів 1 і 8 проводиться послідовне пониження порядку другої похідної y'' , отриманої на виході суматора 7 як різниця вхідного сигналу x і творів першої похідної

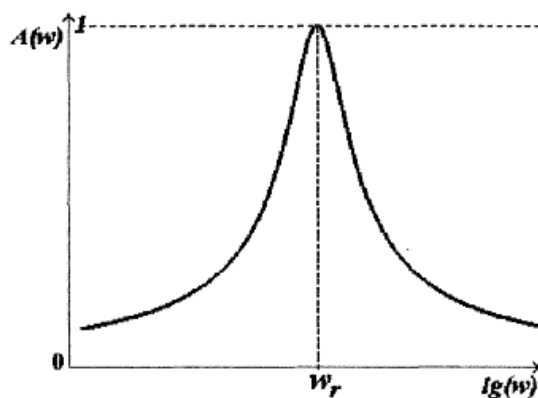
сигналу y' на коефіцієнт посилення підсилювача $a_1 = \omega_r \xi$ і сигналу y на коефіцієнт посилення підсилювача $a_0 = \omega_r^2$ ($y'' = x - a_0 y - a_1 y'$). Вихідним сигналом фільтра Y є вихідний сигнал підсилювача 5: $Y = a_1 y'$.

На Фіг.2 приведена амплітудно-частотна характеристика фільтра, отримана при зміні частоти сигналу вгору і вниз щодо частоти селекції.

Пропонований селективний фільтр має частотну характеристику, відповідну параметрам вказаної передавальної функції, маючи більш просту в порівнянні з найближчим аналогом структуру. Введений зворотний зв'язок по другій похідній сигналу автоматично коректує процес, підвищуючи стабільність і точність роботи селективного фільтра.



Фіг. 1



Фіг. 2