

ЧАСТОТНОЕ НОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИИ ПЕРЕДАЧИ ФИЛЬТРА БЕССЕЛЯ

Фильтры Бесселя из-за низкой избирательности не находят широкого применения в качестве частотно-избирательных цепей из-за малого вносимого внеполосного затухания. В тоже время такие цепи привлекают к себе внимание своими фазочастотными свойствами. Характеристика группового времени запаздывания данных фильтров является максимально плоской [1]. Однако при высоких порядках такие фильтры обеспечивают повышенное внеполосное затухание и могут быть использованы вместо КИХ-фильтров в системах цифровой обработки сигналов. Такая замена может быть полезной благодаря отсутствию в фильтрах Бесселя пульсации вносимого затухания и использованию меньшего вычислительного ресурса.

С учетом указанных свойств интерес представляет решение, при котором функция передачи фильтра Бесселя нормируется по частоте и тем самым обеспечивает заданную неравномерность в полосе пропускания. Таким образом, запишем исходное условие определения коэффициента нормирования функции передачи фильтра Бесселя n -го порядка по уровню 3 дБ в полосе пропускания:

$$\left| \frac{b_0}{B(n, sa)} \right| = \sqrt{0.5}, \quad (1)$$

где $B(n, s)$ – функция передачи фильтра Бесселя n -го порядка; b_0 – нулевой коэффициент функции передачи Бесселя; s – комплексная частота; a – нормирующий коэффициент функции передачи фильтра Бесселя. Искомый коэффициент нормирования из выражения (1) может быть найден аналитическим методом только для функций низких порядков. Начиная с 5-го порядка данная задача решается численными методами и наиболее рационально решается методом последовательного приближения [2].

Аналитические и численные методы исследования в математике
Дифференциальные уравнения, математический анализ и численные методы

Литература

- 1 Лэм, Г. Аналоговые и цифровые фильтры / Пер. с англ. под ред. В. Л. Левина, М. Н. Микшиса, И. Н. Теплюка. – М.: Мир, 1982. – 594 с.
- 2 Бедарев, И. А. Методы вычислений / И. А. Бедарев, Ю. В. Кратов. – Новосибирск, 2009. – С. 14 – 19.