

СЕКЦІЯ 8. МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА В АВТОМАТИЦІ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННІ

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОЦІНОК СЦП СТАЦІОНАРНИХ ЕРГОДИЧНИХ ВИПАДКОВИХ СИГНАЛІВ

Баркулова А. С., Харченко О.Л.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

В роботі проведено порівняння кореляційно-фільтрового методу, заснованого на часовому усередненні добутку досліджуваної $x(t)$ і фільтрованої (на виході вузькосмугового фільтра) $y(t)$ реалізацій електричного випадкового сигналу $x(t)$ в аналоговій формі метод описується співвідношенням

$$\hat{G}_{\text{кф}}(f_0, \Delta f) = \int_0^T x(t)y(t)dt, \quad (1)$$

де T – час усереднення (аналізу) оцінки СЦП сигналу $x(t)$, з раніше відомими, а саме з одним із найпоширеніших класичних апаратурних методів оцінки спектральної щільності потужності стаціонарних випадкових сигналів – «фільтровим» методом, що заснований на часовому усередненні квадрата випадкового сигналу $y(t)$ на виході вузькосмугового фільтра, а саме

$$\hat{G}_{\text{ф}}(f_0, \Delta f) = \frac{1}{T\Delta f} \int_0^T y^2(t)dt. \quad (2)$$

Визначено який з методів дає більш високу точність спектрального аналізу. За результатами дослідження можна зробити висновок, що кореляційно-фільтровий метод у порівнянні з методом безпосередньої фільтрації забезпечує більш високу точність спектрального аналізу за більш простої апаратурної реалізації.

Із порівняння виразів для імпульсної перехідної функції $h(\tau)$ цих двох методів

$$h_{\text{ф}}(\tau) = A_1 \cos \omega_0 \left(\tau - \frac{T}{2} \right) \frac{\sin \Delta \omega \left(\tau - \frac{T}{2} \right)}{\tau - \frac{T}{2}} \quad \text{та} \quad h_{\text{кф}}(\tau) = A_2 \cos \omega_0 \tau \frac{\sin \Delta \omega \tau}{\tau},$$

виходить, що кореляційно-фільтровий метод дозволяє одержати ту саму якість фільтрації (або такий самий ступінь близькості до ідеального, прямокутного, фільтра), як і «фільтровий» метод, але за вдвічі менший час.

Отже новий метод (кореляційно-фільтровий) не поступається по якості фільтрації стаціонарних випадкових сигналів, а навпаки, в деяких випадках навіть кращій за раніше відомі методи.