

ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС ФАЗОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦИКЛІЧНИХ СИГНАЛІВ

Куц Юрій Васильович, Щербак Л.М.

Інститут технічної теплофізики НАН України, м. Київ,

Тел.: +380444532864, e-mail: y.kuts@ukr.net

Мета роботи. Узагальнення способів використання фазових характеристик, що визначаються для широкого класу циклічних процесів, з метою більш повного врахування їх інформаційного ресурсу в різних предметних областях.

Результати. Фазова характеристика є інформативно ємним джерелом отримання даних про перебіг циклічних процесів різної фізичної природи. Вона також може бути використана для дослідження нециклічних величин, до прикладу відстані D , за умови застосування до неї фазовимірювального перетворення виду $\varphi = KD \pmod{2\pi}$, де φ – фазовий зсув сигналів, K – розмірний коефіцієнт.

Методологія отримання і аналізу фазових характеристик сигналів (ФХС) за даними процесу ґрунтується на поєднанні можливостей дискретного перетворення Гільберта сигналів, яке дає змогу власне отримати ФХС та методів їх статистичного опрацювання. Вихідними даними для такого аналізу є реалізація циклічного процесу у вигляді функції $u(t)$, аргументом якої найчастіше є час $t \gg T$, де T – середній період процесу. Первинному опрацюванню піддається отримана з $u(t)$ дискретна послідовність $u[j]$, $j \in N$. До цієї послідовності застосовують дискретне перетворення Гільберта і отримують дискретну ФХС $\Phi[j]$ та різницю дискретних фазових характеристик $\varphi[j] = \Phi[j] - \Phi_0[j]$, $j = \overline{1, J}$, де $\Phi_0[j]$ – дискретна фазова характеристика опорного сигналу.

Інформаційний ресурс дискретної ФХС використовують в різних предметних областях для оцінювання кругового середнього кута, дисперсії і медіани, довжини результуючого вектора, характеристичної функції та інших числових характеристик.

В доповіді розглянуто приклади застосування дискретної ФХС для оцінювання поточних і усереднених на колі значень $\varphi[j]$, частоти і періоду гармонічних сигналів у суміші з гауссовим шумом за лінійним трендом послідовності $\Phi[j]$, відношення сигнал/шум за вибірковою характеристичною функцією послідовності $\varphi[j]$, кругової дисперсії та ін.

Висновки. 1. Використання ФХС у сукупності зі статистичними методами її опрацювання дає змогу отримати нові розв'язки традиційних задач виявлення сигналів та вимірювання фізичних величин в умовах дії шуму для широкого кола фізичних процесів.

2. Практична ефективність і широке застосування ФХС обумовлено використанням міри $2^{\square\square}$ яка може бути відтворена засобами обчислювальної техніки з як завгодно високою точністю.