

Завдяки високій швидкодії, ефективності алгоритмів і їх стійкості до дії перешкод, вейвлет - перетворення є потужним інструментом при використанні його в вимірювальних системах. Використання вейвлет - аналізу з застосуванням ортогональних базисів підходить для вирішення цілого кола завдань в області сучасних вимірювальних систем. Поведінка ряду вейвлет функцій спектрально схожа з деякими затухаючими періодичними коливаннями, таких як локальний сигнал виду загасаючий синус і ін.

Вейвлет - перетворення може надати розширену інформацію про результати вимірювань, отриманих в ході експерименту. Це досягається за рахунок фільтрації вихідних даних від випадкових перешкод, шумів, викидів, нелінійних спотворень в сигналі.

Виявлення локальних особливостей або виділення окремих ділянок в сигналі необхідно на етапі аналізу. Локальний сигнал може служити в якості такого об'єкта виявлення і подальшого вимірювання його параметрів.

Спільна робота в частотній і часовій області дозволяє істотно розширити можливості в області обробки даних. Вейвлети надають механізм обробки експериментальних даних для вирішення завдань, пов'язаних з шумозаглушенням, обробкою потоків інформації.

Використовуючи вейвлет - перетворення, стає можливим виділити, особливості сигналу, що є цікавими з точки зору вимірювача, і визначити їх основні параметри (амплітуда, тривалість і місце знаходження максимуму) і інші складові.

Ключові слова: цифрова фільтрація, перетворення Фур'є, вейвлет - перетворення.

УДК 531.7

ЦИФРОВА РЕЄСТРАЦІЯ ВИХІДНОГО СИГНАЛУ ВІБРАЦІЙНОГО ВИМІРНИКА ВЕРТИКАЛЬНОЇ ШВИДКОСТІ

Безвесільна О. М., Чепюк Л. О.

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”, Київ, Україна

E-mail: o.bezvesilna@gmail.com, traveller2762@gmail.com

При виконанні авіаційних гравіметричних вимірювань необхідно враховувати вертикальну швидкість літального апарату. Для реєстрації в цифровій формі частоти сигналів вібраційного вимірника вертикальної швидкості (ВВВШ) безперервно перетворюється в код «1-2-4-8» за допомогою цифрових частотомірів.

Частоту сигналу ВВВШ до надходження на частотомір помножують на 4, щоб довести точність одиничного вимірювання до 1 см/с.

Виведення свідчень лічильників робиться з інтервалом часу Δt (через секунду) без перерви в рахунку імпульсів під час виведення інформації на запам'ятовуючий пристрій.

Реєстрація цифри свідчень ВВВШ для обчислення поправки

$$\begin{aligned} \left(\overline{\delta \cdot g_{\parallel}} \right)_{t+\frac{\Theta}{2}+\frac{\tau}{2}}^{\Theta+\tau} &= \frac{1}{\Theta \tau} [(h_{t+\Theta+\tau} - h_{t+\Theta}) - (h_{t+\tau} - h_t)] = \\ &= \frac{10^3}{\Theta \tau} \left\{ \frac{T_H}{T_{TP}} \frac{C_h}{\eta} [(M_{t+\Theta+\tau} - M_{t+\Theta}) - (M_{t+\tau} - M_t)] + \frac{C_h \rho_0}{\rho} [(F_{t+\Theta+\tau} - F_{t+\Theta}) - (F_{t+\tau} - F_t)] \right\} \end{aligned}$$

кожні Δt виводиться величина

$$F'_i = \int_{t+(i-0.5)\Delta t}^{t+(i+0.5)\Delta t} F' dt, \text{ де } F' = m_F F,$$

m_f — коефіцієнт множення частоти F сигналу ВВВШ ($m_f=4$).

Враховуючи, що

$$(M'_{t+\tau} - M'_t) = \sum_{i=1}^{K-1} F'_i + \frac{1}{2} F'_K + \frac{1}{2} F'_0$$

одержуємо вираз для обчислення $\overline{\delta \cdot g_z}$ по зареєстрованим даним:

$$\begin{aligned} \left(\overline{\delta \cdot g_z} \right)_{t+\left(\frac{n+K}{2}\right)\Delta t}^{\left[\frac{(n+K)\Delta t}{2}\right]} &= \frac{1}{Kn} \frac{T_H}{T_{TP}} \frac{C_h}{\eta} \frac{10^3}{m_f} \left[\sum_{i=n+1}^{K+n-1} F'_i + \frac{1}{2} F'_{K+n} + \frac{1}{2} F'_n - \sum_{i=1}^{K-1} F'_i - \frac{1}{2} F'_K - \frac{1}{2} F'_0 \right] + \\ &+ \frac{C_h}{Kn} \frac{10^3 \rho_0}{m_F \rho} [(F'_{K+n} - F'_n) - (F'_K - F'_0)]. \end{aligned}$$

Якщо інтервал часу, тобто $k=n$, то

$$\left(\overline{\delta \cdot g_{\parallel}} \right)_{t+n\Delta t}^{2n\Delta t} = \frac{1}{n^2} \frac{T_H}{T_{TP}} \frac{C_h}{\eta} \frac{10^3}{m_f} \left[\sum_{i=n+1}^{2n-1} F'_i + \frac{1}{2} F'_{2n} - \sum_{i=1}^{n-1} F'_i - \frac{1}{2} F'_0 \right] + \frac{10^3}{n^2} \frac{C_h \rho_0}{m_F \rho} [(F'_{2n} - 2F'_n + F'_0)].$$

Ключові слова: вертикальна швидкість, вібраційний вимірник вертикальної швидкості, гравіметрія.