

ВИКОРИСТАННЯ ДИСКРЕТНОЇ ВЕЙВЛЕТ-ФІЛЬТРАЦІЇ СИГНАЛІВ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВІЙ ДЕФЕКТОСКОПІЇ

Тараненко Ю.К., Сучков Г.М., Івакін Д.С.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

В роботі розглянуто методи мінімізації похибок дискретної вейвлет-фільтрації сигналів ультразвукових дефектоскопів. Для цього генеруються спеціальні модельні сигнали, що включають імпульси: зондуючий, відбитий від дефекту і донний. Для генерації імпульсів була використана функція psi вейвлета Daubechies 28, яка забезпечує необхідну симетрію. Імпульси розділені відрізками і імітують час поширення ультразвуку в об'єкті контролю. До системи імпульсів адитивно додається шум, що складається з суміші імпульсів з нормальним і логістичним законами розподілу.

Проведено порівняльний аналіз двох алгоритмів фільтрації. Перший полягає в обмеженні величини деталізації коефіцієнтів вейвлет розкладу на перешкоди сигналу на всіх рівнях розкладання аж до максимального з загальним порогом. При цьому визначалося мінімальне значення середньоквадратичної похибки відхилення відновленого на кожному рівні вейвлет-розкладання сигналу від вихідного сигналу без шуму. Другий алгоритм використовує окремий для кожного рівня вейвлет розкладу поріг обмеження величини деталізації коефіцієнтів, яка пропорційна середньоквадратичному відхиленню деталізації коефіцієнтів для поточного рівня розкладання. Як і в першому алгоритмі, завдання стоїть у визначенні рівня вейвлет розкладу, при якому досягається мінімальна середньоквадратична похибка.

Особливістю обох алгоритмів є розширена база дискретних вейвлетів сімейства Biorthogonal, Coiflet, Daubechies, Discrete Meyer, Haar, Reverse Biorthogonal, Symlets, всього 106, і порогових функцій garotte , garrote , greater , hard , less , soft , всього шість. У модельній функції використовуються випадкові величини в обох алгоритмах, тому для отримання стабільних результатів застосована база усереднення.

Наведені особливості побудови алгоритмів дозволили виявити найбільшу ефективність фільтрації представлених як в осцилографі сигналів ультразвукової дефектоскопії за першим алгоритмом. Застосуванням окремого порога обмеження числа коефіцієнтів деталізації для кожного рівня дискретного вейвлет розкладу із застосуванням наведеної бази вейвлет і порогових функцій знизило похибку фільтрації.