

СЕКЦІЯ ДИНАМІКИ ТА МІЦНОСТІ

нестационарности много меньшим продолжительности подлежащей анализу реализации. Это связано с усреднением мощности колебаний при спектральном анализе (спектр мощности) по всему времени наблюдения сигнала. Решить данную проблему можно с помощью вэйвлет-анализа.

Вэйвлеты (wavelet) и вэйвлет-преобразование – это новый способ обработки и исследования сигналов, теория которого разработана совсем недавно, с появлением быстродействующих компьютеров, так как требует большого объема вычислений. Вэйвлет - в дословном переводе значит "маленькая волна". За основу, обычно, берется один из простейших графиков. Далее этот вэйвлет прикладывается к сигналу (делается свертка) и в результате получается двухмерный массив амплитуд в зависимости от частоты и времени. То есть вэйвлет можно считать трехмерным спектром, где по оси X - время, по оси Y - частота, а по оси Z - амплитуда гармоника с данной частотой в данный момент времени.

В работе вэйвлет-анализ сигналов представлен как естественное продолжения и развития традиционных методов анализа нестационарных сигналов. Наряду с доступным изложением теоретических основ вэйвлет-анализа, в статье представлены примеры его применения в практике анализа вибрации машин, изложены принципы вэйвлет ориентированных методик виброакустической диагностики.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЭЙВЛЕТ-АНАЛИЗА В ВИБРОДИАГНОСТИРОВАНИИ РОТОРНЫХ МАШИН

Холоша К.Ю.

Среди методов технической диагностики особое место принадлежит методам виброакустической диагностики, ориентированной на использование информации, содержащей в колебательных процессах, сопровождающие работу машины. Для обработки вибрационных сигналов и определения технического состояния машины, идентификации дефектов и прогноза их

СЕКЦІЯ ДИНАМІКИ ТА МІЦНОСТІ

розвиття використовують багато методів: частотний і спектральний аналізи, експертні системи, побудова фазових портретів, кластерів і багато інших. Серед них новизною і перспективою розвитку володіє вейвлет-аналіз.

Вейвлети (с англ. "wavelet" - "маленька хвиля") і вейвлет-перетворення - це новий спосіб обробки і дослідження сигналів, теорія якого розроблена дуже недавно, з появою швидкодіючих комп'ютерів, так як вимагає великого обсягу обчислень. Вейвлет можна вважати тривимірним спектром, де по осі X - час, по осі Y - частота, а по осі Z - амплітуда гармоніки з даною частотою в даний момент часу. Зазвичай на двовимірній площині ось Z відображають у вигляді градаций чорного кольору: більш темний колір - максимальна амплітуда, білий - мінімальна. Тоді найцікавіші місця будуть помітні за темними плямами. Вейвлет «прикладується» до сигналу (робиться свертка) при цьому його можна розтягувати (тобто змінювати частоту) і переміщати по часовій осі (тобто змінювати час), отримуючи двовимірний масив амплітуд в залежності від частоти і часу. Існує алгоритм швидкого вейвлет-перетворення, подібний швидкому перетворенню Фур'є для спектрів, час обчислення для якого значно менше. Також є зворотне вейвлет-перетворення для відновлення форми сигналу. Найцікавіше застосування вейвлетів - для дослідження сигналів, які згасають з часом або змінюють свою частоту, тобто імпульсних сигналів.

За результатами виконаного огляду будуть проведені додаткові дослідження для порівняння вейвлет-перетворення з іншими методами підтвердження його ефективності.