

ВЕЙВЛЕТ-АНАЛІЗ СКЛАДНИХ СИГНЛІВ НЕБЕЗПЕЧНИХ ДЕФЕКТІВ ПРИ МАГНІТНІЙ ДІАГНОСТИЦІ ОБ'ЄКТІВ ДОВГОТРИВАЛОГО ВИКОРИСТАННЯ

Стефанишин І.В., Сторож І.В.

Науковий керівник: д-р техн. наук, проф. Нічога В.О.
Національний університет «Львівська політехніка», Україна
E-mail: 2913916@bigmir.net

Анотація — Розглянуто можливість дослідження неруйнівного контролю рейок за допомогою вейвлет-перетворення. Приведено дефектоскопічний аналіз сигналу.

1. Вступ

В даний час при розробці автоматизованих систем діагностики залишкового ресурсу промислових об'єктів довготривалого використання все більшу актуальність знаходить аналіз сигналів з метою виділення інформативних параметрів про їх стан. До таких об'єктів можна віднести залізничні рейки, де на сьогоднішній день гостро стоїть проблема автоматизації виявлення, розпізнавання і класифікації дефектів.

2. Основна частина

Реальні сигнали дефектів залізничних рейок в більшості випадків є квазідетермінованими, так як вони є функціями випадкових і не випадкових параметрів на деякому інтервалі часу. небезпечні дефекти залізничних рейок створюють саме такі сигнали і в першу чергу це відноситься до сигналів, які створює поперечна тріщина в рейці.

Дефектоскопічні дані записуються на комп'ютер у вигляді послідовності вимірів (далі — сигнал), зроблених з кроком 1 см. Незважаючи на численні спроби автоматизувати процес виявлення дефектів та їх класифікацію основна робота все-таки лягає на плечі досвідчених операторів.

Дефектограма, яка отримується при магнітодинамічному методі (МДМ) дефектоскопії залізничної колії представляє собою залежність сигналів від шляхових відліків, фактично, від часу. В загальному цей процес є нестационарним, а сигнали від дефектів рейок є нестационарними. Завдяки добрій пристосованості до нестационарних сигналів вейвлет-перетворення стали потужною альтернативою перетворенню Фур'є в цілому ряді прикладних досліджень.

Аналіз сигналів від дефектів типу поперечної тріщини дозволив сформулювати їх основні властивості

Було проведено аналіз дефектоскопічного сигналу зображеного на рис. 1.

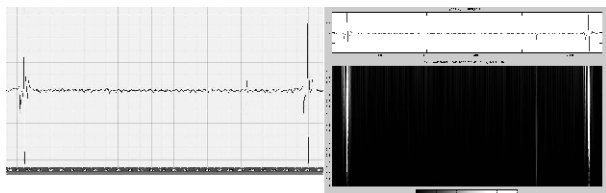


Рис. 1

Рис. 2

Провівши аналіз дефектоскопічного сигналу зображеного на рис. 1 за допомогою неперервного вейвлет-перетворення було побудовано спектрограму (рис. 2), яка показує значення коефіцієнтів вейв-

летів в площині масштаб (номери коефіцієнтів) — час (відліки).

Як видно з рис. 1, локальним особливостям сигналу відповідають вертикальні полоси, які виходять з точки, де знаходиться особливість, тобто сигнал від поперечної тріщини. Пікам сигналу відповідає згущення світлих областей вейвлет-спектрограми, а локальним особливостям сигналу з малою амплітудою та шумам — згущення темних областей.

3. Висновки

Проведені дослідження показують, що для виявлення та класифікації дефектоскопічних сигналів типу поперечної тріщини або рейкового стику доцільно використовувати неперервне вейвлет-перетворення (CWT).

4. Список літератури

- [1] Нічога В.О. Дослідження сигналів магнітодинамічної дефектоскопії на Львівській залізниці / В.О. Нічога, П.Б. Дуб, В.М. Іванчук, Ю.М. Романишин // Фізичні методи та засоби контролю середовищ матеріалів та виробів. — Львів: ФМІ ім. Г.В. Карпенка, 2008. — Вип. 13. — С. 8 — 19.
- [2] Нічога В.О. Особливості виявлення дефектів рейок магнітним і ультразвуковим вагонами-дефектоскопами в умовах Львівської залізниці / В.О. Нічога, М. В. Сім'яновський, І.С. Кучма, Г.Р. Трохим // Відбір і обробка інформації. — 2011. — Вип. 34 (110). — С.42 — 48.
- [3] Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов / А.Б. Сергиенко. — СПб: Питер, 2003. — 604 с.
- [4] Дьяконов В. MATLAB. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник / В. Дьяконов, И. Абраменкова. — СПб: Питер, 2002. — 608 с.
- [5] Шинкарук О.М. Зіставлення вейвлет-перетворення з перетворенням Фур'є / О.М. Шинкарук, Ю.М. Бойко, Ю.О. Бабій // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. — Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2009. — №1. — С.56 — 59.

WAVELET ANALYSIS OF COMPLEX SIGNALS OF DANGEROUS DEFECTS BY THE MAGNETIC DIAGNOSTIC OF DURABLE OBJECTS

Stefanyshyn I.V., Storozh I.V.
Scientific adviser: Nichoga V.O.

Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Abstract — The possibility of research of a non-destructive testing of rails, using wavelet transform, is considered. The defectoscopy signal analysis is presented.