

# ТЕСТЕР МАГНІТНОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО ТРАКТУ ВАГОНА-ДЕФЕКТОСКОПА

*Трохим Г.Р.<sup>1</sup>, Яворський І.М.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Фізико-механічний інститут ім. Г.В.Карпенка НАН України, Львів

вул. Наукова 5, м. Львів, 79060

Тел.: +38 093 6 843 565, факс: +38 032 263 33 55

Ел. пошта: [george@ipm.lviv.ua](mailto:george@ipm.lviv.ua), [iavor@ipm.lviv.ua](mailto:iavor@ipm.lviv.ua)

<sup>2</sup>Інститут телекомунікації Технологічно-природничого університету, Бидгощ, Польща

Алея проф. С. Каліського, 7, Бидгощ, Польща, 85796

Тел.: +48 523 408 378, факс: +48 523 408 808

Ел. пошта: [javor@atr.bydgoszcz.pl](mailto:javor@atr.bydgoszcz.pl)

## Анотація

Розроблено тестер для перевірки магнітного вимірювального тракту залізничного вагона-дефектоскопа шляхом збудження в пошукових індукційних перетворювачах змінних магнітних полів з потрібними часовими та амплітудними параметрами. Тестер забезпечує лінійчастий спектр тестового сигналу в амплітудному діапазоні 70 дБ до частоти 1 кГц.

*Ключові слова:* вагон-дефектоскоп, магнітовимірювальний тракт, індукційні перетворювачі.

# THE TESTER OF MAGNETIC MEASURING CHANNEL FOR THE RAIL INSPECTION CARRIAGE

*Trokhym G.R.<sup>1</sup>, Javorskyj I.M.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Karpenko Physico-mechanical institute NAS Ukraine, Lviv

Naukova str., 5, Lviv, 79060

Tel.: +38 096 3 733 744, fax: +38 032 263 33 55

E-mail: [george@ipm.lviv.ua](mailto:george@ipm.lviv.ua), [iavor@ipm.lviv.ua](mailto:iavor@ipm.lviv.ua)

<sup>2</sup>Telecommunication Institute of University of Technology and Life Science, Poland

Al. Prof. S.Kaliskiego, 7, Bydgoszcz, Poland, 85796

Tel.: +48 523 408 378, fax: +48 523 408 808

E-mail: [javor@atr.bydgoszcz.pl](mailto:javor@atr.bydgoszcz.pl)

## Abstract

The tester of magnetic measuring channel for the rail inspection carriage by excitation in the search inductive transducers the alternating magnetic fields with desired temporal and amplitude parameters was developed. The tester provides line spectrum of test signal in the amplitude range of 70 dB to 1 kHz.

*Keywords:* the rail inspection carriage, magnetic measuring channel, inductive transducers.

## ВСТУП

Повторюваність та достовірність результатів неруйнівного контролю при обробці сигналів забезпечується відповідною статистичною методологією обробки [1, 2], а в процесі відбору сигналу періодичним контролем засобів відбору. Проблемою для засобів швидкісного контролю залізничних рейок (ЗР) є наскрізна перевірка

працездатності всього вимірювального тракту дефектоскопа, включно з індукційними перетворювачами на пошукових лижах. В той час, як для контролю електроніки відповідні засоби передбачені розробниками [3, 4], то для стаціонарного контролю тахометра, системи намагнічування та пошукових лиж їх нема.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Тестер повинен забезпечити здійснення перевірки всього магнітовимірювального тракту дефектоскопа шляхом збудження в пошукових індукційних перетворювачах змінних магнітних полів з потрібними часовими та амплітудними параметрами, зовнішнього збудження герконового давача тахометра магнітними імпульсами для імітації руху вагона та наявності каналу контролю стану насичення рейки при ввімкнених електромагнітах. При цьому бажані:

- можливість регулювання в певних межах часових та амплітудних параметрів формованих сигналів;
- стабільність параметрів синтезованих сигналів;
- формування сигналів без гальванічного зв'язку з апаратурою вагона;
- мінімальні маса і розміри та споживання.

Для контролю дефектоскопічної апаратури, попередньо налаштованої за прийнятою методикою, можна обмежитись перевіркою нормального функціонування системи в цілому, тобто наявності здатності намагнічувати рейку майже до стану технічного насичення та перетворювати зміни магнітного поля під вимірювальною лижою в дефектоскопічний сигнал. Можливі два варіанти розв'язання: контроль на стоянці та контроль у русі. Контроль у русі можливий за наперед відомими притаманними колії неоднорідностями. Контроль на стоянці без вмикання електромагнітів можливий тільки за наявності зовнішніх джерел динамічно-змінного магнітного поля.

## ЗАСОБИ ТЕСТУВАННЯ

До внутрішніх засобів тестування відносять різні електронні генератори, що імітують форму сигналу від неоднорідностей ЗР та надходження імпульсів

від давача пройденого шляху [3]. У режимі тестування вихідний сигнал такого генератора подається на вхід системи замість сигналу з пошукової лижі та колісного тахометра. Таким чином контролюється весь вимірювальний тракт, окрім самої вимірювальної лижі, тахометра пройденого шляху та електромагнітів. До певної міри роботу електромагнітів можна контролювати за споживаним ними струмом, і така можливість передбачена конструкцією вагона. До зовнішніх засобів можна віднести як спеціально сконструйовані імітатори магнітного поля дефектів, так і штатні елементи колії, зареєстровані попередніми заїздами.

## РЕЗУЛЬТАТИ

Для імітації магнітних полів неоднорідностей ЗР було використано мініатюрні постійні магніти, закріплені на лопастях вентилятора для охолодження електронних пристроїв. Такий вентилятор монтується в латунному корпусі з пристроєм регулювання швидкості обертання. Прикладаючи даний пристрій до робочої поверхні пошукової лижі, ми маємо змогу наводити в індукційних перетворювачах поздовжньої та вертикальної компонент е.р.с., за формою часової реалізації подібну до сигналу від шпальних підкладок та деяких дефектів ЗР (у залежності від параметрів та конфігурації розміщення магнітів). У деякому діапазоні часові параметри отриманих імпульсів теж можна регулювати зміною напруги живлення (імітуючи зміну швидкості руху).

Для тестування лиж на стоянці без їх демонтажу достатньо лише рухомого магніту, однак, коли додатково вимагати ще й можливості їх тестування перед постановкою на вимірювальний візок (наприклад, після ремонту), то дану конфігурацію

слід доповнити допоміжними елементами контролю руху магнітів, блоками попереднього підсилення сигналу з індукційних перетворювачів та модулями фільтрації й оцінки рівня сигналу. На рис. 1 представлені сигнальні відгуки на затискачах двокомпонентної пошукової лижі під час тестування. Лівому каналу тут відповідає поздовжня компонента магнітного поля, а правому – вертикальна.

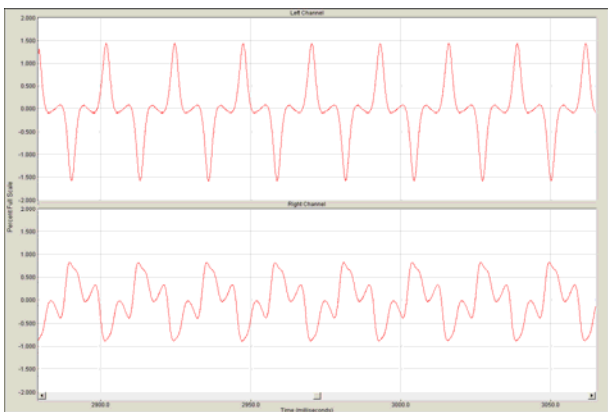


Рис. 1. Вид часової реалізації сигналів пошукової лижі під час тестування

Спектральні характеристики отриманих сигналів представлено на рис. 2.

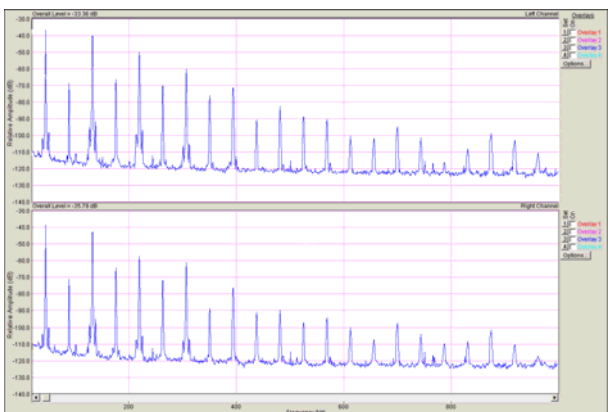


Рис. 2. Спектральні характеристики отриманих при тестуванні сигналів.

## ВИСНОВКИ

Створений тестер забезпечує лінійчастий спектр тестового сигналу в амплітудному діапазоні 70 дБ до частоти 1 кГц. Цього достатньо для прийнятих в магнітодинамічній дефектоскопії перетворювачів. За допомогою даного тестера можна контролювати частотну характеристику та коефіцієнт перетворення індукційних перетворювачів шляхом порівняння з еталонними параметрами, записаними в програмному забезпеченні. Це дає можливість стежити за деградацією їх параметрів.

## ЛІТЕРАТУРА

- [1] Використання методів теорії періодично корельованих процесів для виявлення дефектів залізничної колії на ранній стадії їх зародження / Ісаєв І.Ю., Нічого В.О., Трохим Г.Р., Яворський І.М. // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – № 4, 5 (37). – 2002. – С. 110-113.
- [2] Трохим Г. Р. Статистичний аналіз вимірювальних сигналів при магнітодинамічній дефектоскопії залізничних рейок: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.10 / Фізико-механічний ін-т ім. Г.В. Карпенка. – Львів, 2009. – 20 с.
- [3] Трохим Г.Р., Нічого В.О., Дуб П.Б. Аналіз магнітодинамічного дефектоскопа залізничних рейок та шляхи його модернізації // Відбір і обробка інформації. – 2010. – 33 (109). – С. 43-46.
- [4] G. Trokhym, V. Nizhoga, P. Dub. Kierunki rozwoju systemu komputerowego do diagnostyki magnetycznej szyn torow kolejowych // Wiadomosci Elektrotechniczne. – Rok LXXIX. – No 11. – Warszawa, Polska, 2011. – S. 62-63.