

The deep web models studied in the present research are the leading ones in image classification. According to the experiment results, it is recommended to use EfficientNet B1 models in thermographic security control systems. The networks described not only give accurate results but also have an optimized architecture, which markedly increases their performance and speed and reduces the number of settings as well. A perspective task in further research will be efficiency analysis of EffientDet networks which are EfficientNet derivatives and intended for object detecting on images.

Keywords: deep learning, classification, infrared images.

References

- [1] A. Momot and I. Skladchykov, "Deep learning automated data analysis of security infrared cameras", *Slovak international scientific journal*, vol. 52, pp. 13-16, 2021.
- [2] T. Mingxing and Q. Le, "Efficientnet: Rethinking model scaling for convolutional neural networks", in *International Conference on Machine Learning. PMLR*, pp. 6105-6114, 2019.
- [3] B. Koonce, "EfficientNet", *Convolutional Neural Networks with Swift for Tensorflow*, pp. 109-123, 2021.

УДК 620.179.14

ІМПУЛЬСНИЙ ВИХРОСТРУМОВИЙ КОНТРОЛЬ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БАГАТОЕЛЕМЕНТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Лисенко Ю. Ю. Куц Ю. В., Левченко О. Е.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

E-mail: j.lysenko@kpi.ua

Одним з актуальних напрямів розвитку вихрострумowego неруйнівного контролю (ВСНК) є підвищення інформативності контролю за рахунок нових інформаційних ознак. Існуючі на сьогодні засоби ВСНК із імпульсним збудженням вихрострумowego перетворювача (ВСП) використовують такі інформаційні ознаки, як зміщення моменту перетину сигналом певного рівня, часовий інтервал між певними вузловими точками, пікові значення амплітуди та перевищення амплітуди певних порогових значень та моменти цих перетинів тощо [1]. Проте, за умови використання ВСП з імпульсним збудженням в режимі генерування власних коливань [2], існує можливість використання в якості інформаційних параметрів сигналів ВСП їх власної частоти та декременту α . Сигнали ВСП у такому режимі роботи мають характер загасаючих гармонійних коливань (рис. 1).

У процесі контролю значення інформативних параметрів сигналу ВСП змінюються під впливом характеристик та параметрів об'єкта. На рис. 2 зображено сигнали у випадку контролю заготовки зі сталі з різною товщиною діелектричного покриття h : $h=0$, $h=1,62$ мм, $h=4,90$ мм. Значення товщини h є функцією декременту α та описується функцією:

$$\alpha(h) = \frac{1}{\Delta T} \ln \frac{U(t_1, h)}{U(t_2, h)}, \quad (1)$$

де $U(t_1, h)$, $U(t_2, h)$ – значення обвідної в моменти часу t_1 та t_2 , $\Delta T = t_2 - t_1$.

Розглянуте раніше визначення товщини покриття безпосередньо із залежності $h = f(\alpha)$ має певні обмеження – оскільки декремент визначається за певними точками обвідної сигналу $U(t, \alpha)$, отримане значення чутливе до дії шумів, що супроводжують процес визначення сигналу ВСП та його обвідної [3].

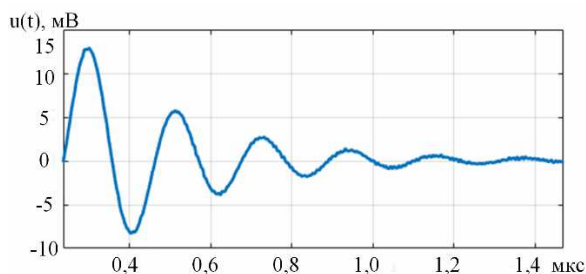


Рис. 1. Фрагмент сигналу ВСП з імпульсним збудженням

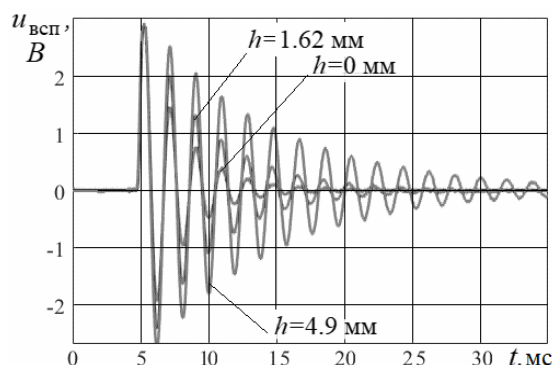


Рис. 2. Графік сигналів ВСП для ОК з різною товщиною діелектричного покриття

У доповіді запропоновано та розглянуто використання для визначення h іншої інформаційної ознаки, яка визначається:

$$h = k \cdot S = k \int_t [U_1(t, \alpha) - U_2(t, 0)] dt, \quad (2)$$

де k – масштабний розмірний коефіцієнт.

Визначення запропонованої ознаки ілюструє рис. 3. Інтегральний характер ознаки дає змогу зменшити дію шумів і на цій основі підвищити точність визначення h .

На рис. 4 наведено структурно-логічну схему імпульсної системи ВСНК визначення товщини діелектричного покриття h . Два ВСП утворюють багатоеlementний вихрострумний перетворювач, один з яких використовується для сканування об'єкта контролю (ОК), а інший для – тестового зразка (ТЗ).

Реальний перетворювач в подібній системі ВСНК може мати більшу кількість елементів, тобто містити в собі декілька ВСП. У такому випадку процес опрацювання сигналів передбачає більш складний алгоритм обчислення результату, проте це не вплине на час проведення самого контролю.

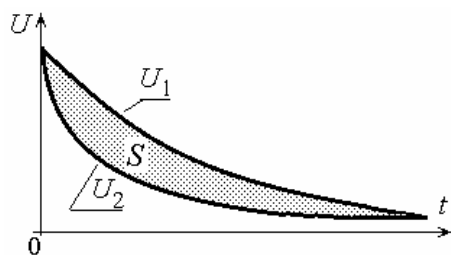


Рис. 3. Графічне зображення інформаційної ознаки S

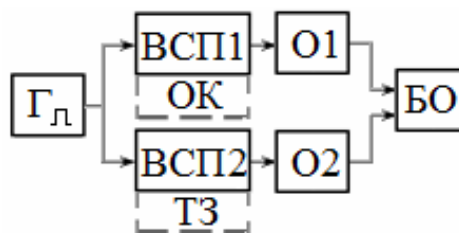


Рис.4. Структура системи ВСК: Г – генератор імпульсів, О – визначник обвідної, БО – блок обчислення

Ключові слова: імпульсний вихрострумний неруйнівний контроль, обвідна, декремент.

Література

- [1] T. Chen, G.Y. Tian, A. Sophian, and P.W. Que, Feature extraction and selection for defect classification of pulsed eddy current NDT, *NDT & E International*, Vol. 41, Iss. 6, pp. 467-476, 2008.
- [2] Ю. В. Куц, Ю. Ю. Лисенко, В. М. Учанін та В. Ф. Петрик, “Дослідження коливального режиму в системах автоматизованого імпульсного вихрострумного контролю”, *Відбір та обробка інформації*, №49 (125), с. 9-18, 2021.
- [3] I. Lysenko, Y. Kuts, A. Protasov, and A. Alexiev, “Optimization of Analysis Time of Pulsed Eddy Current Non-destructive Testing Signals”, *Int. Jour. “NDT Days”*, vol. 2, iss. 1, pp. 58-63, 2019.

УДК 620.179.14

МЕТОДИ КОЕРЦИТИМЕТРІЇ ФЕРОМАГНІТНИХ МАТЕРІАЛІВ

Рибачук В. Г., Учанін В. М.

Фізико-механічний ін-т ім. Г.В. Карпенко НАН України, Львів, Україна

E-mail: vgrybachuk@gmail.com, vuchanin@gmail.com

Вимірювання коерцитивної сили (КС) широко використовують для неруйнівного контролю (НК) широкої номенклатури феромагнітних матеріалів: сталі, чавуни, спечені тверді сплави, литі постійні магніти та деякі інші. Це пов'язано з чутливістю цього магнітного параметру до структури матеріалу та його механічних характеристик. За результатами вимірювань КС здійснюють сортування матеріалів за марками, контролюють твердість, міцність, визначають товщину загартованого або цементованого шару, оцінюють структурну цілісність, якість термічної та хіміко-термічної обробки, а також втомний стан, напружений стан і залишковий ресурс металоконструкцій тощо. Перевагою коерцитиметричного НК є те, що його можна проводити без зняття захисних лакофарбових покриттів [1-5].

Для вимірювання КС застосовують велику номенклатуру приладів, які носять назву коерцитиметрів, коерцитиметрів-структуроскопів або магнітних структуроскопів. Вони відрізняються один від одного тим, що функціонують на основі різних методів вимірювання КС і способів їх технічної реалізації. У

Секція 7. НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ,

209

ТЕХНІЧНА ТА МЕДИЧНА ДІАГНОСТИКА, ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ ГАЛУЗІ