

**УДК 004.89:007.52**

**Ігор Коноваленко, к.т.н., доц. Михайло Бучинський, Володимир Зубко, Павло Марущак, д.т.н, проф.**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## **ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ОСВІТЛЕННЯ НА РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ АВТОМАТИЗОВАНОГО ДЕФЕКТОМЕТРИЧНОГО КОНТРОЛЮ**

**Ihor Konovalenko, Ph.D., Assoc.Prof., Mykhailo Buchynskiy, Volodymyr Zubko, Pavlo Maruschak, D.Sc.,(Eng.), Prof.**

## **THE INFLUENCE OF LIGHTING PARAMETERS ON PERFORMANCE OF AUTOMATED DEFECTOMETRICAL CONTROL**

Розпізнавання дефектів металопрокату є важливим і складним науково-технічним завданням. Проблемою є те, що поверхня може містити різні види дефектів, залежно від виду прокатного агрегату, зношеності валків т.ін. Геометрія та морфологія цих дефектів також є різноманітною, що ускладнює алгоритми їх дефектоскопії. Відмінності форм та видів дефектів зумовлює помилки їх класифікування та розпізнавання ще й тому, що певні види дефектів є схожими за формою та структурою. Для вирішення завдання розпізнавання положення дефектів на зображенні поверхні останніми роками запропоновано цілий ряд підходів, переважно основаних на застосуванні згорткових нейронних мереж. При наявності адекватної навчальної вибірки такий метод розпізнавання дозволяє досягти дуже високої точності (більше 95%). Проте, зображення навіть однієї поверхні, отримані цифровою фотокамерою, можуть бути зовсім різними. Зміна умов отримання цифрових зображень може підсилювати (чи навпаки, послаблювати) окремі артефакти поверхні, що може суттєво впливати на кінцевий результат розпізнавання. Таким чином, за умов недостатнього (чи навпаки – надмірного) освітлення досліджуваної поверхні можуть зростати і похибки діагностування. Тому актуальним та важливим є дослідження впливу рівня освітлення на результат розпізнавання цифрових зображень поверхонь з дефектами. Запропоновано підхід до діагностування, дозволяє швидко реагувати на зміну параметрів дефектів металопрокату, що у свою чергу дозволить зменшити кількість низькосортної або бракованої продукції, прискорити аналіз збоїв технологічного обладнання, знизити вплив людського фактору під час контролю якості металопрокату. Розглянуто метод оцінювання дефектності поверхні за різних умов освітленості, який ґрунтується на:

- використанні різних типів ламп (наприкладі лампи зі світлодіодних модулів і лампи розжарення) для діагностування параметрів поверхні металевої смуги за різних світлових сценаріїв та чисельного оцінювання варіативності результатів розпізнавання.
- лабораторному дослідженні освітленості металевої смуги з цифровою фотофіксацією характеристик аналізованої дефектної поверхні;
- та аналітичному оцінюванні зорового сприйняття одержаних цифрових зображень металевої смуги;
- виявленні оптимальних умов освітленості діагностичного об'єкту з використанням комплексних методів аналітичного та лабораторного дослідження на основі застосування нейронних мереж.

Створено програмно-апаратний метод оцінювання впливу освітленості на ефективність розпізнавання дефектів металевої смуги, який ґрунтується на розробленій лабораторній установці та алгоритмах штучного інтелекту. Пропонований метод у поєднанні з цифровою зйомкою та обчислювальною технікою, дозволяє тестувати параметри систем технічного контролю дефектів металопрокату та оцінювати їх роботоздатність.