

СЕКЦІЯ 3. КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ

УДК 621.120.30

Е. Палилюк, І. Пекар, І. Коноваленко, канд. техн. наук; доц., П. Марущак, докт. техн. наук; проф.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ДЕФЕКТІВ ВИЯВЛЕНИХ МЕТОДОМ КОМП'ЮТЕРНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ

UDC 621.120.30

E. Palyulko, I. Pekar, I. Konovalenko, Ph.D.; Assoc. Prof., P. Maruschak, Dr.Sc.; Prof.

MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF DEFECTS DETECTED BY COMPUTER DIAGNOSTICS

Змінюючи режими обробки листової заготовки можна управляти поведінкою дефектів готової смуги прокату. Проте, такий підхід можливий лише за докладного аналізу форми дефектів та співставлення їх з технологічними факторами. Це дозволить покращити технологію виготовлення плоского прокату, зменшити кількість поверхневих дефектів, внаслідок:

- виявлення технологічних причин формування дефектів при прокатуванні;
- дослідження та систематизації морфологічного опису дефектів різної форми, визначення діапазонів параметрів їх опису;

Нажаль, на даний час, не зважаючи на значну кількість праць з розпізнавання дефектів металургійного обладнання немає єдиної визнаної концепції морфологічного опису дефектів різних типів та їх кількісної класифікації, яка б враховувала їх форму, геометричні розміри. Така концепція б дозволила стандартизувати широкий спектр дефектів які зустрічаються на практиці, а з іншого боку дозволила б оптимізувати витрати на обладнання для їх розпізнавання із забезпеченням максимально можливого рівня дефектоскопії і дефектометрії. Актуальність цих проблем постійно зростає, тому що така концепція могла б бути застосована не лише в металургії, але й для оцінювання дефектності покритті, поверхні сенсорів і т.ін.

В даній роботі, з метою апробації пропонованих ідей обмежились дефектами лінійного типу, які у вигляді подряпин, рисок потертостей відносять до одного класу, які мають морфологічні відмінності і можуть бути розділені на підкласи. Нейронну мережу для семантичної сегментації зображень було реалізовано за допомогою бібліотек Tensorflow та Keras. Для навчання та тестування використали робочу станцію на основі Intel Core i7-2600 CPU, 32 GiB RAM and two NVIDIA GeForce GTX 1060 GPUs with 6 GiB of video memory. Проаналізовано особливості класу дефектів «подряпини, потертості, риси», їх геометричну будову та причини виникнення. Розвинуто підхід забезпечує визначення підкласів у цьому класі технологічних дефектів на основі додаткового аналізу морфологічних ознак. Аналіз виникнення цих підкласів дозволив одержувати додаткову інформації про процес прокатування, виявив додаткові ознаки дефектності, забезпечив точніше регулювати режими прокатування сталених смуг, діагностувати стан обладнання. На основі формалізації геометрії дефектів та опису їх ознак вибрано низку геометричних параметрів, які забезпечують опис їх властивостей. Точність класифікації різних підкласів дефектів становить 73,94%. Вищої точності класифікування важко досягнути, оскільки є низка проблем класифікації дефектів підкласів «риски» та «подряпина», оскільки вони мають подібну фізичну природу. Фактично риси «можна вважати короткими подряпинами, а подряпини «великими рисками».