

УДК 629.08

П. Марущак, І. Коноваленко, В. Кравець, О. Романишин

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

НОВІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЕЛЕКТРОННО-МІКРОСКОПІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ТА МІКРОПРОФІЛЮ ПОВЕРХОНЬ БІОКОРОДОВАНИХ СТАЛЬНИХ ЗРАЗКІВ

UDC 629.08

P. Maruschak, I. Konovalenko, V. Kravets, O. Romanyshyn

(Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine)

NEW METHODS OF ANALYSIS OF ELECTRONIC-MICROSCOPIC IMAGES AND MICROPROFILE OF THE SURFACES OF BIOCORED STEEL SAMPLES

Дослідження біокорозійного впливу на поверхню трубних сталей дозволяє встановити швидкість руйнування стінки газопроводів. Інгібіторний захист є найбільш поширеним та обґрунтованим з економічної точки зору видом антикорозійних заходів промислового обладнання та трубопроводних систем. Змінюючи концентрацію інгібітора, або підібравши сукупність інгібіторів з заданим комплексом властивостей можна знизити швидкість корозії до порогових значень, без порушення технологічних режимів експлуатації газотранспортної системи. У попередніх працях було зроблено спроби оцінювання дефектності трубних сталей 17Г1С-У та 20 після різних термінів біокорозійного впливу. Проаналізовано форму локалізованих мікрodefektів (пітингів), оцінено шорсткість ділянок «однорідної» корозії. Це, у свою чергу, забезпечує розроблення науково обґрунтованих заходів подовження їх довговічності, зокрема з використанням інгібіторів. З точки зору механіки руйнування цінною є властивість інгібіторів «вирівнювати» корозійні пошкодження вздовж поверхні труби: покращувати мікрогеометрію поверхні, згладжувати мікроконцентратори напружень. Ця особливість впливу інгібіторів ґрунтується на переведенні локалізованих процесів кородування сталі у процес рівномірного розчинення та його ефективне гальмування. Перспективним для оцінювання цих процесів є розроблення алгоритмів оцінювання шорсткості пошкоджених корозією поверхонь, а також обчислення концентрації напружень дефектних ділянок, їх кількісне порівняння та дефектометрія мікропошкоджень. Ще одним перспективним напрямком залишається створення глибоких нейронних мереж, які дозволять виконати:

- параметричне діагностування корозійних ділянок металоконструкцій, на основі порівняння зображення ділянки поверхні конкретної металоконструкції з бездефектним зображенням, тобто перевірка приналежності параметрів станів допустимому нормативному діапазону. Вихід параметра за межі цього діапазону є недопустимим станом діагностованого об'єкту й буде однозначно ідентифікований;

- застосування нейронної мережі для оцінювання зовнішніх впливів на стан діагностованого об'єкту. Отже, запропонований підхід забезпечить пошук прихованих залежностей однієї величини від іншої, які неможливо визначити методами прямих вимірювань;

- класифікація (кластеризація) зображень, тобто розбиття множини виявлених дефектів на класи, за умов, коли кількість та ознаки класів заздалегідь не відомі. Після навчання, запропонована глибока мережа є здатною визначати, до якого класу належить вхідне зображення.

- діагностика несправностей за багатьма критеріями за розпізнаним та класифікованим зображенням, створює можливість точнішого оцінювання стану об'єктів тривалої експлуатації;

- нейромережеві технології можуть бути застосовані для прогнозування технічного стану низки металоконструкцій.