

УДК 539.3:620.179.17

П. Марущак, І. Коноваленко, І. Данилюк, У. Сало

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

АНАЛІЗ РОЗПОРОШЕНИХ ТА ЛОКАЛІЗОВАНИХ МІКРОДЕФОРМАЦІЙНИХ УТВОРЕНЬ

Проблема забезпечення експлуатаційної надійності конструкцій підвищеного ризику (у металургії, авіації, атомній енергетиці та ін.) є однією з найбільш важливих для технічного діагностування. Зниження тривалості непрогнозованих простоїв, зумовлених технічними несправностями, уникнення аварій з важкими наслідками, вимагає підвищення вимог до діагностування технічного стану елементів конструкцій.

Відомо, що продуктивність технологічного обладнання та транспортних систем визначається не лише конструктивними параметрами, але й показниками довговічності окремих вузлів, тривалістю підготовки устаткування до роботи, зручністю обслуговування і ремонту. Проте, не зважаючи на певні успіхи, досягнуті у підвищенні надійності їх роботи, не завжди вдається уникнути непрогнозованого руйнування. Це пояснюється насамперед деградацією в реальних експлуатаційних умовах накопиченням розпорошених пошкоджень, їх локалізацією та зародженням тріщин. Тому вивчення процесів накопичення розпорошених пошкоджень з метою встановлення їх впливу на локалізацію деформацій є важливим завданням.

Досліджували макро- та мікросвидкість росту втомних тріщин у призматичних біметалевих зразках з бічним надрізом (SENT) за одновісного циклічного розтягу з частотою навантажування 0,1 Гц. Зразки вирізали з біметалевого ролика МБЛЗ. Попередньо у зразках зароджували втомні тріщини за частоти 25,0 Гц. Злами зразків досліджували методом електронної фрактографії за допомогою растрового електронного мікроскопу типу РЕМ-106И.

Комплексність методології, що пропонується, визначається удосконаленням інженерного фрактодіагностування, на підставі використанням деформаційних утворень як фізичних параметрів кінетики втомного пошкодження та руйнування, рис. 1.

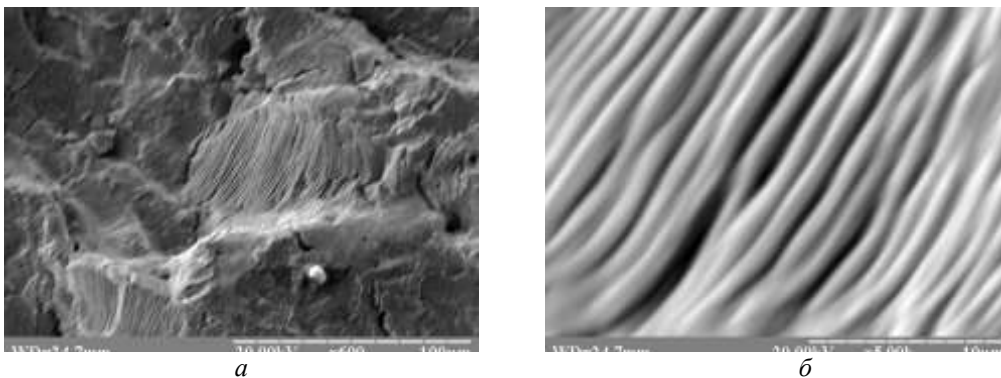


Рис. 1. Морфологічні особливості втомних борозенок сталі 25Х1М1Ф

Розроблене методичне забезпечення використовує загальний інструментальний підхід – комп'ютеризований оптико-цифровий аналіз стану поверхні. Доопрацьовано автоматизований метод псевдостереоскопічного аналізу висоти втомних борозенок. Метод полягає у визначенні баз вимірювання та аналізованих висотних відміток стереопари та автоматичному обчисленні шуканої величини із урахування кута повороту.

Запропоновано низку рекомендацій, які дозволяють урахувати оптико-цифрові особливості аналізованих об'єктів та забезпечити точність та відтворюваність результатів. Метод є ефективним для порівняльного аналізу традиційних і нових матеріалів та оцінювання інтенсивності деградаційних процесів металу тривало експлуатованих конструкцій.