



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **42189** (13) **U**  
(51) МПК (2009)  
**G01N 3/00**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) СПОСІБ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОРОЗІЙНО-УТОМНОЇ ТРІЩИНИ**

1

2

(21) u200900754

(22) 02.02.2009

(24) 25.06.2009

(46) 25.06.2009, Бюл.№ 12, 2009 р.

(72) МАРУЩАК ПАВЛО ОРЕСТОВИЧ, БИЩАК РО-  
МАН ТЕОДОРОВИЧ, КОНОВАЛЕНКО ІГОР ВО-  
ЛОДИМИРОВИЧ

(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧ-  
НИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

(57) Спосіб ідентифікації корозійно-утомної тріщини, при якому проводять хімічний аналіз поверхні матеріалу, який **відрізняється** тим, що аналізовану поверхню зачищають до металевого блиску та ідентифікують корозійно-утомні тріщини за відмінністю хімічного складу окислів-наповнювачів від хімічного складу поверхні непошкодженого металу.

Спосіб ідентифікації корозійно-утомної тріщини відноситься до механіки та машинобудування і може бути використаний для оцінки деградації поверхні роликів машин безперервного лиття заготовок (МБЛЗ).

Найбільш близьким за технічною суттю до результату що досягається і способу що заявляється є спосіб при якому проводять хімічний аналіз поверхні матеріалу, [пат. UA № 1621 A, 2006, кл. G01N3/00 «Спосіб оцінки деградації матеріалу внаслідок накопичення пошкоджень в процесі напруження»].

Недоліком цього способу, є можливість ідентифікації лише усереднено пошкодження матеріалу внаслідок усередненого виявлення зміни кількості базового хімічного елемента матеріалу. Це не дозволяє виявити ділянки локалізованого пошкодження такі як тріщини, що обмежує можливість методу.

В основу корисної моделі покладено завдання забезпечення точності виявлення корозійно-утомної тріщини, шляхом виконання способу ідентифікації корозійно-утомної тріщини при якому проводять хімічний аналіз поверхні матеріалу, причому аналізовану поверхню зачищають до металевого блиску та ідентифікують корозійно-утомні тріщини за відмінністю хімічного складу окислів-

наповнювачів від хімічного складу поверхні непошкодженого металу.

На Фіг. 1 представлено зображення сітки тріщин на фрагменті поверхні конструкції із вказанням напрямку сканування, на Фіг. 2 подано зміну хімічного складу матеріалу вздовж лінії сканування.

Спосіб реалізується наступним чином.

Аналізовану поверхню, як правило квадратного, або прямокутного перерізу зачищають до металевого блиску, проводять визначення хімічного складу із певним кроком, в місцях наявності втомних тріщин буде виявлено стрімку зміну хімічного складу поверхні 1, що дозволить ідентифікувати тріщини термічної втоми 2 за відхиленням хімічного складу окислів-наповнювачів від хімічного складу непошкодженого металу. Після ідентифікації тріщин проводять статистичний аналіз їх геометрії.

Приклад конкретного виконання способу

Аналізували поверхню матеріалу, вирізаного з поверхневого шару ролика МБЛЗ з сталі 25X1M1Ф після напруження в високотемпературних умовах та водоповітряного охолодження, що спричинило окислення поверхні. Механічно знімали поверхневий шар глибиною 0,5 мм.

В таблиці наведено приклад режимів ідентифікації корозійно-утомної тріщини на поверхні сталі 25X1M1Ф.

**UA** (19) **42189** (11) **U** (13)

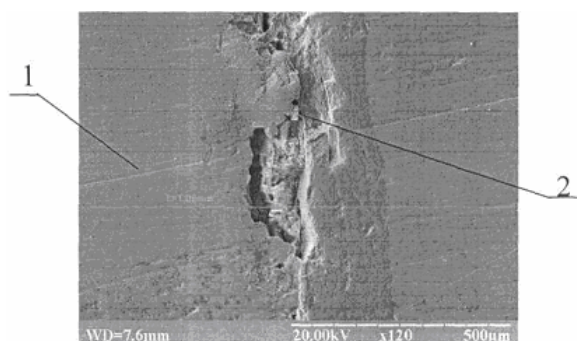
Приклад конкретного виконання способу ідентифікації корозійно-утомної тріщини на поверхні сталі 25Х1М1Ф

Марка матеріалу	Довжина ділянки сканування, мм	Режим сканування		
		збільшення, разів	Прискорююча напруга, В	катод
25Х1М1Ф	1,0	120,0	2	автоемісійний

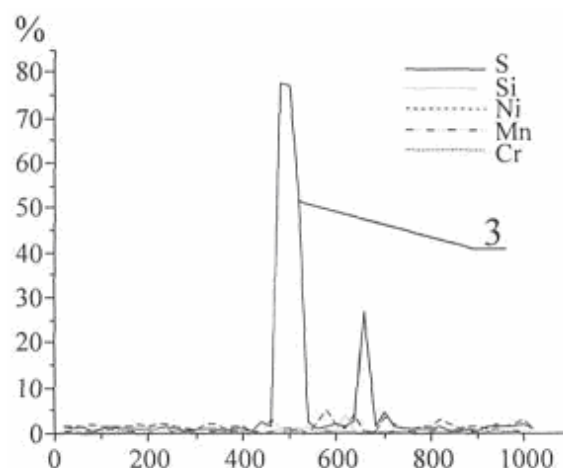
Під час сканування поверхні матеріалу на растровому електронному мікроскопі РЕМ-106И виявлено стрибок концентрації вмісту сірки (S) з 1,5 до 80 %. Це свідчить про локальну неоднорідність матеріалу даної зони викликану корозійно-утомною тріщиною, окисли-наповнювачі якої спричинили даний стрибок хімічного складу матеріалу. Таким чином, локальна неоднорідність матеріалу є інформативним параметром, що дозволяє з високою точністю виявляти корозійно-утомні тріщини.

Сканування поверхні проводять на растровому електронному мікроскопі РЕМ-106И за допомогою установки рентгенівського енергодисперсійного мікроаналізу ЕДГАР.

Ідентифіковано тріщини термічної втоми за відхиленням хімічного складу окислів-наповнювачів тріщини від основного матеріалу. Таким чином, запропонований спосіб дає можливість забезпечення точності визначення деградації поверхні матеріалу.



Фіг. 1



Фіг. 2