



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40741 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G01N 15/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПОВЕРХНЕВОЇ ГУСТИНИ ТРІЩИН

1

2

(21) u200813011

(22) 10.11.2008

(24) 27.04.2009

(46) 27.04.2009, Бюл.№ 8, 2009 р.

(72) МАРУЩАК ПАВЛО ОРЕСТОВИЧ, UA, КОНО-  
ВАЛЕНКО ІГОР ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA

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

(57) Спосіб визначення поверхневої густини тріщин, при якому розтріскану поверхню заповнюють

окисником, фотографують і за фотозображенням визначають параметри сітки тріщин, який **відрізняється** тим, що фотографування виконують цифровим методом, одержуючи поле інтенсивностей значень пікселів, проводять бінарне перетворення із наступним фільтруванням Гаусівським фільтром, здійснюють повторне бінарне перетворення, одержуючи зображення контурів сітки тріщин.

Спосіб визначення поверхневої густини тріщин відноситься до механіки та машинобудування і може бути використаний для оцінки напружено-деформованого стану конструкцій.

Найбільш близьким за технічною суттю до результату що досягається і способу що заявляється є спосіб визначення поверхневої густини тріщин, при якому розтріскану поверхню заповнюють окисником, фотографують і за фотозображенням визначають параметри сітки тріщин, [Пат. RU 2011962 G01N15/08, опубл. 30.04.1994 «Способ определения параметра поверхностной плотности открытых трещин в образцах горных пород»].

Недоліком цього способу, є необхідність вирізання частини матеріалу з метою його насичення окисником та фотоекспонування сітки тріщин на фотопалірі. Це також обумовлює необхідність створення рівномірного тиску в матеріалі з метою одержання чіткого відбитку контуру тріщини.

В основу корисної моделі покладено завдання забезпечення точності визначення параметра поверхневої щільності відкритих тріщин, шляхом виконання способу визначення поверхневої густини тріщин, причому фотографування виконують цифровим методом одержуючи поле інтенсивностей значень пікселів, проводять бінарне перетворення із наступним фільтрування Гаусівським фільтром, здійснюють повторне бінарне перетворення одержуючи зображення контурів сітки тріщин.

На Фіг.1 представлено фотозображення сітки тріщин на поверхні зразка, на Фіг.2 приведено зображення даної поверхні після бінарного перетворення із наступним фільтрування Гаусівським фільтром та повторного бінарного перетворення.

Спосіб реалізується наступним чином.

На поверхню зразка 1 з тріщинами 2 в сітку тріщин вводиться окисник, що спричиняє утворення окислів матеріалу темного кольору. Поверхню фотографують цифровим фотоапаратом, одержуючи поле інтенсивностей значень пікселів, та за допомогою відомого програмного забезпечення бінаризують - перетворюють на чорно-біле зображення 3, із наступним фільтрування Гаусівським фільтром та повторним бінарним перетворенням одержуючи зображення контурів сітки тріщин. Після цього визначають параметри сітки тріщин (площу, кількість та т. ін.).

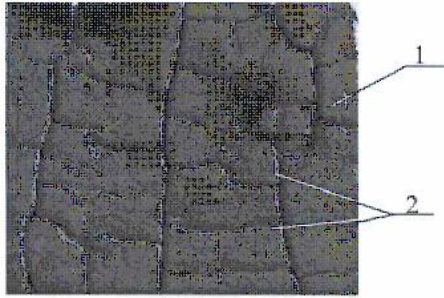
Приклад конкретного виконання способу

Проводили визначення поверхневої густини тріщин матеріалу ролика машини безперервного лиття заготовок (МБЛЗ). Фотографували ділянку поверхні ролика після експлуатації за умов термоциклічного навантажування від 375 до 600°C та водяного охолодження, що спричинило окислення поверхні виробу.

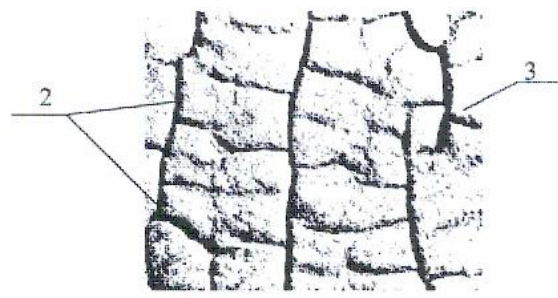
Оскільки суміжні точки з рівнем яскравості одного діапазону належать об'єкту одного класу (тріщині або фону), та вибравши поріг яскравості, зображення перетворювали до бінарного (чорно-білого) вигляду, фільтрували Гаусівським фільтром та повторним бінарним перетворенням одержували на аналізованих зразках мають чіткі межі з високим ступенем достовірності.

Таким чином, запропонований спосіб діє підвищення точності визначення параметра поверхневої щільності відкритих тріщин та зменшує обсяг оброблюваної інформації та пришвидшує виявлення тріщин.

UA (19) 40741 (13) U



Фіг. 1



Фіг. 2