



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42294 (13) U
(51) МПК (2009)
G01N 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ УДАРНОЇ В'ЯЗКОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ

1

2

(21) u200901410

(22) 19.02.2009

(24) 25.06.2009

(46) 25.06.2009, Бюл.№ 12, 2009 р.

(72) КАРПАШ ОЛЕГ МИХАЙЛОВИЧ, ТАЦАКОВИЧ
НАЗАРІЙ ЛЮБОМИРОВИЧ, КАРПАШ МАКСИМ
ОЛЕГОВИЧ, РИБИЦЬКИЙ ІГОР ВОЛОДИМИРОВИЧ
(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

(57) Спосіб неруйнівного контролю ударної в'язкості елементів металоконструкцій, який полягає у вимірюванні величини їх магнітошумового сигналу та визначенні залежності ударної в'язкості елемента металоконструкції від характеристик магнітошумового сигналу на зразках, які піддають деформаційному старінню з різним ступенем деформації, який відрізняється тим, що експериментально визначають формулу залежності частоти електромагнітних коливань індуктивного контуру перетворювача від ударної в'язкості елементів металоконструкцій за допомогою індуктивного перетворювача, після чого перетворювач розміщують на поверхні елемента досліджуваної металоконструкції та проводять вимірювання ударної в'язкості.

нтів металоконструкцій від характеристик магнітошумового сигналу на зразках, які піддають деформаційному старінню з різним ступенем деформації, який відрізняється тим, що експериментально визначають формулу залежності частоти електромагнітних коливань індуктивного контуру перетворювача від ударної в'язкості елементів металоконструкцій за допомогою індуктивного перетворювача, після чого перетворювач розміщують на поверхні елемента досліджуваної металоконструкції та проводять вимірювання ударної в'язкості.

Корисна модель відноситься до неруйнівного контролю елементів металоконструкцій, зокрема до контролю ударної в'язкості.

Відомий спосіб вимірювання ударної в'язкості матеріалів [1], який полягає у тому, що вимірюється величина енергії, яку необхідно затратити для розлому досліджуваного зразка. Для реалізації даного методу досліджуваному зразку певної форми та розміру, передається імпульс механічної енергії наперед заданої величини. Найчастіше, при вимірюваннях за допомогою даного методу використовують зразки довжиною 2,5 дюйма, шириною 0,5 дюйма та товщиною 0,5 дюйма з попереочною до довжини зарубкою по середині зразка. Такий метод використовується для закріплених з однієї сторони зразків, так званих «консольних зразків».

До недоліків даного методу слід віднести необхідність виготовлення зразків з досліджуваної металоконструкції для проведення вимірювань та те, що сам метод є руйнівний.

Також відомий метод та засіб вимірювання ударної в'язкості, який базується на вимірюванні ударної в'язкості дрібних частинок, які знаходяться в малій ємності [2]. Коливання ємності відбувається з певним значенням амплітуди за допомогою пружини, до якої кріпиться з однієї сторони ємність, а інша сторона пружини розташовується на

об'єкті контролю. В результаті таких коливань дрібні частинки, які знаходяться в ємності, зазнають пошкоджень, що призводить до зміни амплітуди коливань ємності з частинками. Ударна в'язкість об'єкта контролю в даному випадку визначається за наперед визначеною залежністю величини зміни амплітуди коливань від часу проведення вимірювань. Таким чином вимірюючи час та значення зміни амплітуди коливань протягом даного проміжку часу і визначається значення пластичної деформації та ударної в'язкості об'єкта контролю.

Недоліками даного методу є необхідність використання дрібних частинок, які в процесі вимірювань руйнуються та значна тривалість процесу вимірювань.

Найбільш близьким по суті до запропонованого є спосіб вимірювання ударної в'язкості металічних виробів, який базується на тому, що виготовляють зразки з тієї ж сталі, що досліджувана металоконструкція, піддають їх деформаційному старінню різного ступеня, вимірюють руйнівним методом ударну в'язкість кожного зразка та за допомогою перетворювача вимірюють величину магнітно-шумового сигналу кожного зразка [2]. Після цього визначають математичну залежність між ударною в'язкістю зразка та значенням величини магнітно-шумового сигналу. Провівши вимірювання величини магнітно-шумового сигналу на металоко-

(19) UA (11) 42294 (13) U

нструкції з невідомим значенням ударної в'язкості, за наперед встановленою математичною залежністю, визначають значення ударної в'язкості досліджуваного елемента металоконструкції.

До недоліків даного методу вплив власних шумів перетворювача, теплових шумів системи реєстрації сигналу та зовнішніх електромагнітних завад на форму та амплітуду магніто-шумового сигналу.

Задача даної корисної моделі полягає в удосконаленні неруйнівного способу контролю ударної в'язкості елементів металоконструкцій шляхом визначення формули залежності частоти електромагнітних коливань індуктивного контуру перетворювача від ударної в'язкості елементів металоконструкцій.

Для вирішення поставленої задачі у корисній моделі способу неруйнівного контролю ударної в'язкості елементів металоконструкцій, що реалізує вимірювання величини їх магніто-шумового сигналу та визначення залежності ударної в'язкості елементів металоконструкцій від характеристик магніто-шумового сигналу на зразках, які піддають деформаційному старінню з різним ступенем деформації, який відрізняється тим, що експериментальне визначають формулу залежності частоти електромагнітних коливань індуктивного контуру перетворювача від ударної в'язкості елементів металоконструкцій за допомогою індуктивного перетворювача. Після чого перетворювач розміщують на поверхні елемента досліджуваної металоконструкції та проводять вимірювання ударної в'язкості.

Згідно з корисною моделлю індуктивний перетворювач розміщують на поверхні металоконструкції та проводять вимірювання частоти власних електромагнітних коливань індуктивного контуру перетворювача, за значенням якої визначають значення ударної в'язкості за наперед встановленою математичною залежністю.

Для визначення математичної залежності частоти електромагнітних коливань індуктивного перетворювача від величини ударної в'язкості, виготовляють не менше 10 зразків з тієї ж сталі, що і металоконструкція, значення ударної в'язкості якої буде вимірюватись. Відібрані зразки піддають деформаційному старінню з різним ступенем деформації. Після цього індуктивний перетворювач розміщують на поверхні досліджуваного зразка та проводять вимірювання частоти власних електромагнітних коливань індуктивного контуру перетворювача. Такі вимірювання проводять для кожного з виготовлених зразків. Після цього з досліджуваних зразків виготовляють стандартні зразки для випробувань на ударний згин та визначають величину ударної в'язкості кожного зразка руйнівними методами.

В результаті отримують табличну залежність частоти власних електромагнітних коливань пере-

творювача від значення ударної в'язкості, з якої за допомогою метода найменших квадратів визначають шукану математичну залежність ударної в'язкості від частоти власних електромагнітних коливань перетворювача.

$$\alpha = f(\nu),$$

де α - ударна в'язкість, ν - частота власних електромагнітних коливань індуктивного перетворювача.

Винахід ілюструється кресленням, де на фіг.1 зображена схема розміщення індуктивного перетворювача на поверхні елемента металоконструкції 1. Даний спосіб неруйнівного контролю ударної в'язкості елемента металоконструкції здійснюють наступним чином. Електромагнітні коливання в контурі індуктивного перетворювача 2 (фіг.1) збуджуються за допомогою автоколивного генератора 3. Індуктивний контур перетворювача являє собою розімкнуте феритове кільце, на яке виток до витка намотана індуктивна котушка. Величина частоти власних електромагнітних коливань індуктивного контуру перетворювача буде залежати від параметрів індуктивного контуру, зокрема кількості витків та матеріалу феритового осердя; параметрів автоколивного генератора; величини зазору розімкнутого феритового кільця; відстані від індуктивного контуру перетворювача до елемента металоконструкції та фізико-механічних характеристик елемента металоконструкції. Оскільки в процесі контролю параметри індуктивного контуру (кількість витків, характеристика матеріалу феритового осердя, величина зазору розімкнутого феритового кільця), автоколивного генератора та відстань від індуктивного контуру перетворювача до елемента металоконструкції змінюватись не будуть, тому частота власних електромагнітних коливань індуктивного контуру перетворювача буде залежати тільки від фізико-механічних характеристик елемента металоконструкції, зокрема ударної в'язкості.

При розміщенні індуктивного перетворювача на поверхні елемента металоконструкції, проводять вимірювання частоти власних електромагнітних коливань індуктивного контуру перетворювача та обчислюють згідно з наперед визначеної формулою значення ударної в'язкості α .

Даний спосіб неруйнівного контролю ударної в'язкості елементів металоконструкцій виключає необхідність вирізання досліджуваних зразків з металоконструкції, не вимагає підготовки металоконструкції до проведення вимірювань та може використовуватись на металоконструкціях, які знаходяться в експлуатації.

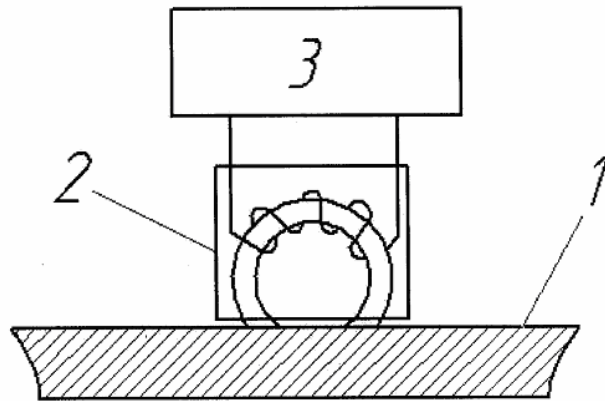
Джерела інформації:

1. Патент Канади № CA 470137 A

2. Патент США №G01N3/560.

3. Патент Російської Федерації № RU 2108560

СІ.



Фиг. 1