



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87190** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G01N 29/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 10087	(72) Винахідник(и): Токарев Вадим Іванович (UA), Глива Валентин Анатолійович (UA), Береговий Олександр Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 14.08.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.01.2014	(73) Власник(и): Токарев Вадим Іванович, вул. Ніжинська, 20, кв. 13, м. Київ, 03058 (UA), Глива Валентин Анатолійович, бул. Романа Ролана, 7-б, кв. 127, м. Київ, 03170 (UA), Береговий Олександр Миколайович, вул. Малиновського, 15/3, кв. 24, м. Київ, 04214 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.01.2014, Бюл.№ 2	

(54) ВІБРОАКУСТИЧНИЙ СПОСІБ ДІАГНОСТУВАННЯ МЕХАНІЧНИХ ДЕФЕКТІВ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

(57) Реферат:

Віброакустичний спосіб діагностування механічних дефектів конструктивних матеріалів полягає у реєстрації змін акустичних характеристик матеріалу внаслідок зародження та розвитку механічних дефектів різного походження. Кількісний та якісний склад дефектів у матеріалі визначається за зміною його віброакустичних характеристик у звуковій області акустичного спектра.

UA 87190 U

Корисна модель належить до технічної діагностики та неруйнівного контролю конструкційних матеріалів.

Існує багато способів діагностування механічних дефектів у металевих конструкціях різного призначення. Найбільш поширеними з них є метод магнітної дефектоскопії та метод вихрових струмів (електроіндуктивний) [Справочник авиационного техника. Под ред. Шевелько П.С. - К., Воениздат, 1974. - 592 с.].

Недоліками цих способів є необхідність спрямування у тіло діагностованої конструкції тестового сигналу, низька точність виявлення дефектів (мала роздільна здатність) та невелика глибина виявлення дефектів.

Більш прийнятним є спосіб ультразвукового контролю [Ультразвуковой метод неруйнівного контролю температурних полів і термічних напруг в корпусах ядерних реакторів / Запорожець О.І., Дордієнко М.О., Михайловский В.А. та ін. // Проблемы ресурсу і безпеки експлуатації конструкцій, споруд та машин. - К.: ІЕЗ НАН України. - 2006. - 589 с.].

Недоліком такого способу є його ефективність за великих концентрацій мікро- та макродефектів, а також необхідність спрямування у діагностований матеріал тестового ультразвукового сигналу визначеної частоти та великої амплітуди.

На сьогоднішній день найбільш ефективним способом виявлення дефектів у конструкційних матеріалах різного призначення без використання тестових випромінювань є спосіб, який ґрунтується на явищі акустичної емісії [Скальські В.Р., Андрейків О.Є. Оцінка об'ємної пошкодженості матеріалів методом акустичної емісії. - Львів: Вид. Львів. нац. університета, 2006. - 330 с.].

Цей спосіб є найближчим аналогом і був вибраний за прототип.

Головними недоліками прототипу є малі амплітуди ультразвукових сигналів (20-40 кГц) з контрольованих конструкцій, які свідчать про наявності дефектів структури, значні рівні затухання у вимірювальному тракті, необхідність відфільтрування потрібних сигналів від електричних завад з боку підсилюючої апаратури, погана пристосованість способу для діагностування металевих сплавів великих в'язкостей.

Технічною задачею, на розв'язання якої спрямовано дану корисну модель, є підвищення достовірності інформації щодо зародження і динаміки механічних дефектів у діагностованих конструкціях, мінімізація затухання і спотворення сигналів, що поступають до вимірювальної апаратури, діагностування конструктивних матеріалів будь-яких механічних властивостей.

Вирішення поставленої задачі реалізується діагностуванням зародження та розвитку механічних дефектів за рахунок аналізу змін віброакустичних характеристик контрольованої конструкції (матеріалу) у звуковій області акустичного спектра (до 20 000 Гц).

Віброакустичний спосіб діагностування механічних дефектів конструкційних матеріалів втілюється наступним чином. Відомо, що будь-які механічні впливи (в тому числі і знакозмінні) мають наслідком зародження у товщі матеріалу дефектів мікроструктури, мікротріщин, з яких формуються магістральні тріщини [Б. Чалмерс Физическое металловедение (пер. с английского под. ред. А.К. Натансона). - М.: Гос. изд-во литературы по чёрной и цветной металлургии, 1973. - 455 с.]. На цих дефектах відбувається часткове розсіювання пружних акустичних хвиль зі змінами їх частот та амплітуд [Недосека А.Я. Влияние характера локальных изменений структуры материала на формирование упругих волн деформаций на поверхности толстой пластины // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. - 1991. - № 3. - С. 66-73].

Визначення кількісного та якісного складу механічних дефектів контрольованої конструкції здійснюється порівнянням віброакустичних характеристик цієї конструкції у вихідному стані та після того, як вона піддавалася у процесі експлуатації механічним впливам будь-якого походження.

Отримання необхідної інформації здійснюється за допомогою віброакустичних датчиків (АР10-38, АВ01-03 та ін.), закріплених на поверхні контрольованої конструкції з використанням акустопрозорі субстанції [Швец Т.М., Мельниченко З.М., Грузд А.А. и др. Акустопрозрачные клеи для крепления датчиков // Диагностика и прогнозирование разрушения сварных конструкций. - 1985. - № 1. - С. 93-97]. Накопичення даних для подальшого аналізу здійснюється осцилографом з функцією накопичення або персонального комп'ютера [Патент 27476, Україна. Пристрій неперервного контролю фізичного стану металевих конструкцій. / Глива В.А., Запорожець О.І., Зарицький М.С. та ін. Опубл. 25.10.2007, бюл. № 17].

Зсув амплітудних піків у акустограмі навантаженого матеріалу порівняно з вихідним станом та опукла форма кривої, огинаючої максимальні амплітудні значення на звукових частотах, свідчать про появу мікродефектів структури, з яких формуються магістральні тріщини.

Коректність та висока роздільна здатність розробленого способу підтверджені електронно-мікроскопічними дослідженнями структурних змін у металоконструкціях методом тонких фольг "на просвічування" за допомогою електронного мікроскопа Tesla BS-540.

- 5 Дослідна експлуатація розробленого способу показала його високу ефективність, технологічність та економічну доцільність використання у лабораторних та виробничих умовах.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 Віброакустичний спосіб діагностування механічних дефектів конструктивних матеріалів, що полягає у реєстрації змін акустичних характеристик матеріалу внаслідок зародження та розвитку механічних дефектів різного походження, який **відрізняється** тим, що кількісний та якісний склад дефектів у матеріалі визначається за зміною його віброакустичних характеристик у звуковій області акустичного спектра.

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601