



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70592** (13) **U**
(51) МПК
G01N 3/30 (2006.01)

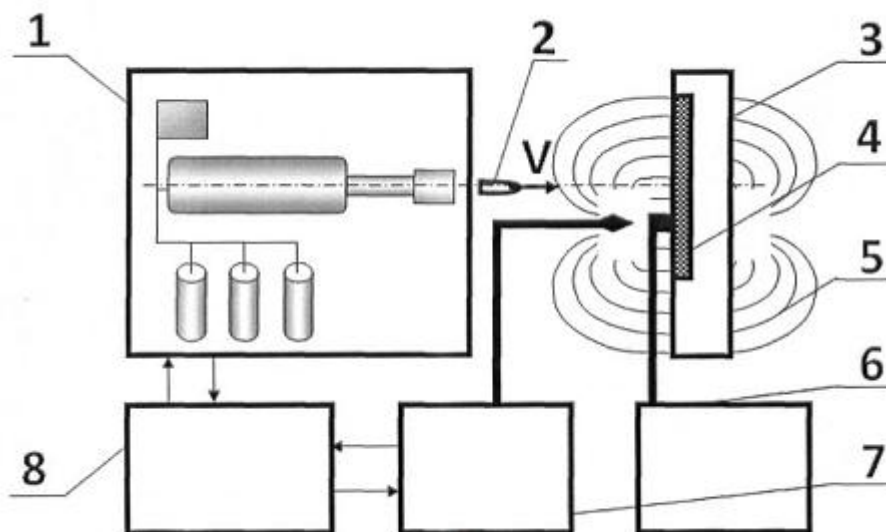
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 10203	(72) Винахідник(и): Астанін Вячеслав Валентинович (UA), Щегель Ганна Олексіївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.08.2011	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Комарова, 1, м. Київ, 03680 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2012, Бюл.№ 12	

(54) СПОСІБ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ МІЦНОСТІ МАТЕРІАЛУ ПІДВИЩЕНОЇ ЧУТЛИВОСТІ

(57) Реферат:

Спосіб неруйнівного контролю міцності матеріалу підвищеної чутливості включає аналіз параметрів, викликаних у матеріалі шляхом механічного ударного навантаження електромагнітних сигналів та їх амплітудно-частотної характеристики. Контроль матеріалу здійснюють в умовах дії в області ударної взаємодії матеріалу попередньо створеного постійного магнітного поля.



Фіг.

UA 70592 U

Корисна модель належить до галузі дослідження стану, зокрема міцності твердих матеріалів за параметрами електромагнітної емісії і шляхом прикладання до них ударних навантажень, і може застосовуватись для неруйнівного контролю міцності деталей та вузлів транспортної техніки, будівельних конструкцій, продукції машинобудування.

Відомі способи визначення стану матеріалу шляхом аналізу параметрів його електромагнітної емісії [1-3]. За найближчий аналог був прийнятий спосіб неруйнівного контролю міцності виробів [4], який полягає в тому, що контрольований виріб піддають дії механічного навантаження за допомогою електромеханічного ударного пристрою з нормованою силою ударного збудження, вимірюють амплітуду електромагнітного сигналу, що характеризує внутрішню неоднорідність виробу, за допомогою перетворення Фур'є розраховують амплітудно-частотну характеристику електромагнітного сигналу, з якої визначають частоту основного максимуму, вимірюють тривалість t переднього фронту електромагнітного сигналу, що характеризує поверхневу твердість виробу, у мікросекундах, амплітуду A електромагнітного відгуку у вольтах, частоту f основного максимуму спектральної характеристики електромагнітного відгуку у мегагерцах, за значенням у вольтах максимальної апаратурної амплітуди A_{\max} електромагнітного сигналу розраховують узагальнений параметр P як $P=t + A/(A_{\max} f)$, порівнюють отриману величину з попередньо встановленою емпіричною залежністю, що зв'язує параметр P з механічною міцністю, за результатами порівняння визначають міцність виробу.

Недоліком найближчого аналога і аналогів є низька чутливість і, як наслідок, придатність до застосування лише при дослідженні феромагнітних матеріалів, матеріалів і з феромагнітними включеннями або матеріалів із високим ступенем внутрішніх неоднорідностей.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу неруйнівного контролю міцності матеріалу шляхом реалізації контролю міцності матеріалу в умовах дії в області ударної взаємодії матеріалу попередньо створеного постійного магнітного поля, що дозволяє розширити область застосування способу, зробивши його придатним до контролю, окрім інших, неферомагнітних матеріалів із незначним ступенем внутрішніх неоднорідностей за рахунок забезпечення переважної орієнтації електромагнітного випромінювання, що дозволяє здійснити його реєстрацію.

Поставлена задача вирішується тим, що контроль міцності матеріалу підвищеної чутливості шляхом аналізу параметрів викликаних у матеріалі шляхом механічного ударного навантаження електромагнітних сигналів та їх амплітудно-частотної характеристики, згідно з корисною моделлю, здійснюють в умовах дії в області ударної взаємодії матеріалу попередньо створеного постійного магнітного поля.

Спосіб реалізують наступним чином. Досліджуваний зразок матеріалу чи конструкції поміщають в область дії постійного магнітного поля. Поряд із досліджуваною ділянкою зразка розташовують датчики пристрою для реєстрації електромагнітного випромінювання, що супроводжує ударну взаємодію матеріалу. До зразка докладають ударне навантаження. За допомогою вказаних датчиків реєструють сигнали електромагнітного випромінювання, розраховують відповідну амплітудно-частотну характеристику, здійснюють вейвлет-аналіз реєстрованих сигналів. Отримані результати порівнюють із попередньо встановленою емпіричною залежністю, що зв'язує параметри викликаних у матеріалі шляхом механічного ударного навантаження електромагнітних сигналів з механічною міцністю, за результатами порівняння визначають міцність виробу. Можливе також порівняння амплітудно-частотної характеристики чи графіку вейвлет-коефіцієнтів реєстрованого сигналу із відповідними даними, отриманими для еталонного зразка матеріалу чи конструкції, за умови незмінних умов проведення дослідження.

Пристрій для реалізації запропонованого способу (див. креслення) включає блок 1 розгону ударника 2 із контролем його швидкості V , блок 3 кріплення досліджуваного зразка матеріалу 4 чи деталі, виконаної із нього, блок 6 завдання початкового магнітного поля 5 в області ударної взаємодії матеріалу, блок 7 реєстрації параметрів зміни електромагнітного поля у безпосередній близькості до місця ударної взаємодії із матеріалом, блок 8 управління, аналізу зареєстрованих даних, збереження інформації та забезпечення її передачі до ЕОМ. Блок 8 здійснює управління блоками 1 та 7, а також збір інформації від них. Як блок 1 доцільно застосовувати пересувний пристрій для розгону ударника із контролем швидкості (Патент 59221 Україна. Пересувний пристрій для розгону ударника із контролем швидкості / Астанін В.В., Щегель Т.О. - опубл. 10.05.2011, Бюл. № 9). Для виконання функцій блока 6 та блока 7 доцільно застосовувати пристрій для визначення параметрів електромагнітної емісії матеріалів (Патент 59220 Україна. Пристрій для визначення параметрів електромагнітної емісії матеріалів / Астанін В.В., Щегель Г.О. - опубл. 10.05.2011, Бюл. № 9).

Джерела інформації:

1. Патент RU 2137920. Способ прогноза разрушения горных пород и устройство для его осуществления. Курленя М.В., Кулаков Г.И., Вострецов А.Г., Кушнир В.И., Яковицкая Г.Е. - Оpubл. в 20.09.1999. – аналог.

5 2. Патент RU 2145416. Способ определения долговечности образцов из композиционных материалов при циклических нагрузках. Климов В.И., Иванов В.В., Егоров П.В., Черникова Т.М., Туголукова Л.Ф., Кумсков В.Н. - Оpubл. 10.02.2000.- аналог

3. Патент RU 2099691. Способ индикации разрушения пластин и оболочек из диэлектрических материалов. Митин А.Г., Кицанов А.С., Виноградский В.В., Лушев В.П., Лукьянов В.А. - Оpubл. 20.12.1997. – аналог.

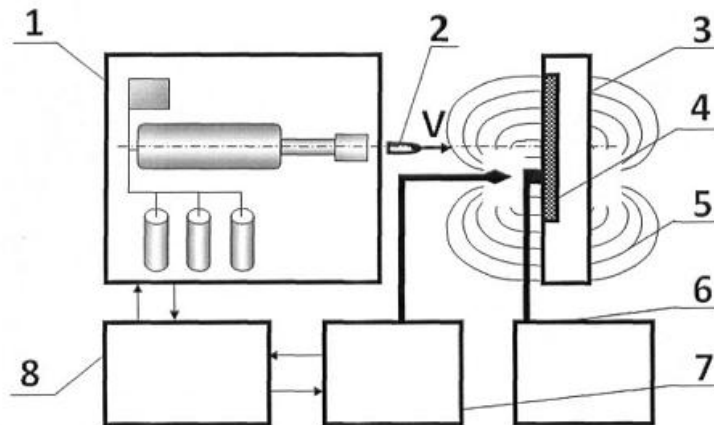
10 4. Патент RU 2190204. Способ контроля прочности изделий из твердых материалов. Суржиков А.П., Фурса Т.В. - Оpubл. 27.09.2002.- ближайший аналог.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15

Спосіб неруйнівного контролю міцності матеріалу підвищеної чутливості шляхом аналізу параметрів, викликаних у матеріалі шляхом механічного ударного навантаження електромагнітних сигналів та їх амплітудно-частотної характеристики, який **відрізняється** тим, що контроль матеріалу здійснюють в умовах дії в області ударної взаємодії матеріалу

20



Комп'ютерна верстка Л. Купенко

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