



УКРАЇНА

(19) UA (11) 91911 (13) C2
(51) МПК (2009)
G01N 29/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ АКУСТИКО-ЕМІСІЙНИХ ВИМІРЮВАНЬ

1

(21) а200813032

(22) 10.11.2008

(24) 10.09.2010

(46) 10.09.2010, Бюл.№ 17, 2010 р.

(72) СКАЛЬСЬКИЙ ВАЛЕНТИН РОМАНОВИЧ, НА-
ЗАРЧУК ЗІНОВІЙ ТЕОДОРОВИЧ, КЛИМ БОГДАН
ПЕТРОВИЧ, ПОЧАПСЬКИЙ ЄВГЕН ПЕТРОВИЧ,
СУЛИМ РОМАН ІГОРОВИЧ, ТОЛОПКО ЯРОСЛАВ
ДМИТРОВИЧ(73) ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Г.В.
КАРПЕНКА НАН УКРАЇНИ

(56) UA 2914, 26.12.1994

SU 875273, 25.10.1981

SU 1024822, 23.06.1983

RU 2140076, 20.10.1999

US 5115681, 26.05.1992

EP 0442207, 21.08.1991

GB 1344315, 23.01.1974

(57) Спосіб підвищення завадостійкості акустико-
емісійних вимірювань, який полягає у використан-
ні, як мінімум, двох акустико-емісійних (АЕ) вимі-
рювальних каналів, один із яких служить для від-

2

бору і реєстрації сигналу завади, а інший - для відбору і реєстрації сигналу акустичної емісії від зародження та розвитку тріщини у конструкційних матеріалах, причому обидва канали мають однакові параметри налаштування, первинний перетворювач акустичної емісії, що з'єднаний з входом каналу завади, встановлюють поза об'єктом досліджень, який **відрізняється** тим, що додатково здійснюють порівняння сигналу каналу завади з порогом дискримінації, а початком реєстрації інформативного сигналу акустичної емісії від зародження або розвитку тріщини є момент перевищення цим сигналом встановленого рівня дискримінації АЕ-тракту вимірювального каналу, за яким здійснюють його реєстрацію в період, коли сигнал АЕ-завади не перевищує встановленого рівня дискримінації за вимірювальним каналом завади, а завершення реєстрації інформативного сигналу АЕ від зародження або розвитку тріщини є момент перевищення сигналом завади цього рівня.

Винахід відноситься до неруйнівного контролю і може бути використаний для технічного діагностування матеріалів і виробів із застосуванням методу акустичної емісії (АЕ) в умовах дії електричних, електромагнітних і механічних завад.

Відомий спосіб виділення сигналів АЕ від розвитку тріщини із імпульсних флуктуаційних завад, що полягає у виділенні першої півхвилі сигналу АЕ, компенсуванні рівня завад рівнем зміщення, після чого шляхом порівняння тривалості та крутизни еталонних імпульсів із прийнятими та проноормованими за амплітудою виділяють сигнали АЕ від ростучої тріщини [1].

Відомі також способи підвищення надійності реєстрування сигналів АЕ,

коли застосовують електромеханічне та світлове перетворення їх у вимірювальному тракті [2], а також у їх відборі за допомогою групи первинних п'єзоперетворювачів [3], які розташовують поблизу тріщини певним чином, а про контрольований

об'єкт судять лише за сигналами АЕ які подаються частиною перетворювачів.

Найближчим за технічною суттю є спосіб контролю росту тріщини у зразках матеріалів, який полягає у тому, що спочатку виявляють зони зразка з найменшими та найбільшими значеннями сигналів АЕ і встановлюють первинні п'єзоперетворювачі так, щоб різниця часів приходу сигналів завади була меншою від часу реєстрування одного акту АЕ і за цією різницею судять про ріст тріщини [4].

Недоліком аналогів і прототипу є те, що вони не захищають вимірювальний АЕ-тракт від впливу на результати вимірювань різного роду промислових завад (електромагнітних, електричних, які проходять по мережі живлення, механічних під час роботи приводів та різного роду обладнання тощо), що знаходяться в межах частотної смуги вимірювань.

В основу винаходу покладено задачу способу підвищення завадостійкості акустико-емісійних

(13) C2

(11) 91911

(19) UA

вимірювань під час зародження та розвитку тріщиноутворення у конструкційних матеріалах, в якому шляхом синхронного відбору сигналу завади і корисного сигналу АЕ реєструється тільки корисний сигнал від росту тріщини.

Ця задача вирішується тим, що на об'єкті дослідження розташовують перетворювачі акустичної емісії (ПАЕ) так, що один із них віддаляють на деяку відстань так, щоб інформативний сигнал про зародження чи розвитку досліджуваних тріщин ним не сприймався. Під'єднують його вихід до входу одного з вимірювальних каналів, який використовують в якості каналу завади. Другий ПАЕ розташовують поблизу ймовірного джерела сигналів АЕ від розвитку тріщини, вихід якого під'єднують до входу іншого вимірювального каналу інформативного сигналу АЕ від зародження та розвитку тріщин. Реєстрація інформативних сигналів АЕ від тріщин за способом, який заявляється, відбувається тільки за відсутності сигналу завади.

На Фіг.1 приведено структурну схему способу, а на Фіг.2 показано епюри сигналів АЕ у характерних точках схеми для здійснення способу підвищення завадостійкості акустико-емісійних вимірювань.

Під час здійснення способу обидва канали (завади та інформативного АЕ-сигналу) вимірювального АЕ-пристрою мають однакові параметри їх налаштування, а ПАЕ є однаковими за типом приймання пружних хвиль АЕ і з максимально однаковими амплітудно-частотними характеристиками. Чутливість каналів налаштовують за допомогою джерела Гсу. Під час налаштування каналу завади експериментально вибирають місце встановлення ПАЕ на досліджуваному зразку так, що амплітуда сигналів АЕ, в результаті імітації їх безпосередньо на зразку джерелом Гсу, була б меншою за встановлений у ньому рівень дискримінації.

Спосіб підвищення завадостійкості акустико-емісійних вимірювань функціонує так. Сигнал каналу завади (Фіг.2, а) поступає на вхід 1 амплітудного дискримінатора DD1 (Фіг.1), а сигнал вимірювального каналу (Фіг.2, б), який представляє собою суперпозицію сигналу АЕ від тріщини і сигналу завади, поступає на аналоговий вхід 2 керуваного ключа DD5 і на вхід амплітудного дискримінатора DD2 (Фіг.1). На інші входи 3 амплітудних дискримінаторів поступає напруга рівня дискримінації. В момент перевищення сигналом вимірюва-

льного каналу встановленого рівня дискримінації АЕ-тракту, під дією переднього фронту сигналу на виході дискримінатора DD2 одновібратор DD4 генерує імпульс напруги тривалістю, що дорівнює часу вимірювання, наприклад 200мкс (Фіг.2, г). Час вимірювання інформативного сигналу АЕ задається довільно оператором перед початком вимірювань. У момент перевищення сигналом завади рівня дискримінації у своєму каналі, під дією переднього фронту цього сигналу на виході дискримінатора DD1 одновібратор подовженого типу DD3 генерує на виході імпульс напруги тривалістю, яка дорівнює півтора періоду сигналу завади. За відсутності сигналу завади, або коли його амплітуда буде меншою за поріг дискримінації, на виході одновібратора DD3 буде потенціал логічного нуля, який є дозволяючим для роботи аналогового ключа DD5. В цей період сигнал вимірювального каналу (наприклад, на протязі часу $10 < t < 120$ мкс, Фіг.2, в), який представляє собою інформативний сигнал АЕ від зародження чи розвитку тріщини, через відкритий ключ DD5 поступає на аналого-цифровий перетворювач DD6. Далі результат перетворення вимірюваного інформативного сигналу АЕ запам'ятовують в оперативно-запам'ятовуючому пристрої DD7.

На протязі часу, коли сигнал завади перевищує рівень дискримінації на виході одновібратора DD3, формується імпульс додатної полярності тривалістю завади (Фіг.2, д), який блокує роботу ключа. А це означає, що сигнал вимірювального каналу не поступає на аналого-цифровий перетворювач DD6.

Таким чином, реєстрація інформативного сигналу АЕ від зародження чи розвитку тріщини відбувається в моменти часу, коли відсутні завади або їх амплітуда менша за рівень дискримінації каналу завади. Це дозволяє виключити із результатів вимірювань АЕ-інформацію, яка проходить синхронно по обох вимірювальних каналах внаслідок потужного викиду завад, наприклад, по мережі живлення.

Список використаних джерел

1. Авторское свидетельство СССР №875273, кл. G01 N29/04 1981г.

2. Авторское свидетельство СССР №1024822 кл. G01 N29/04 1983г.

3. Скальський В. Р., Коваль П. М. Акустична емісія під час руйнування матеріалів, виробів і конструкцій. 2005.

4. Патент України 2914. кл. G01 N29/14. 1994.

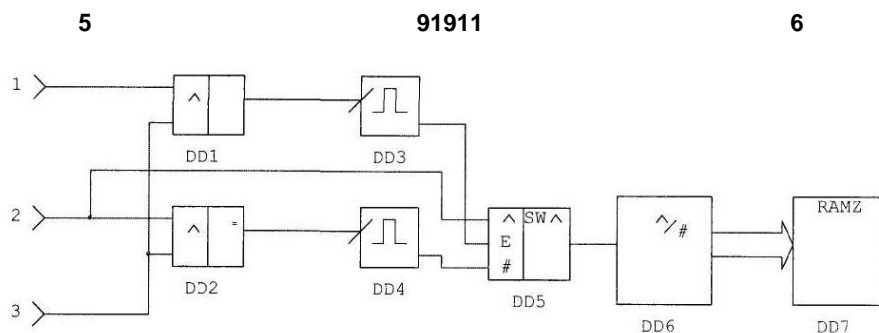


Fig. 1

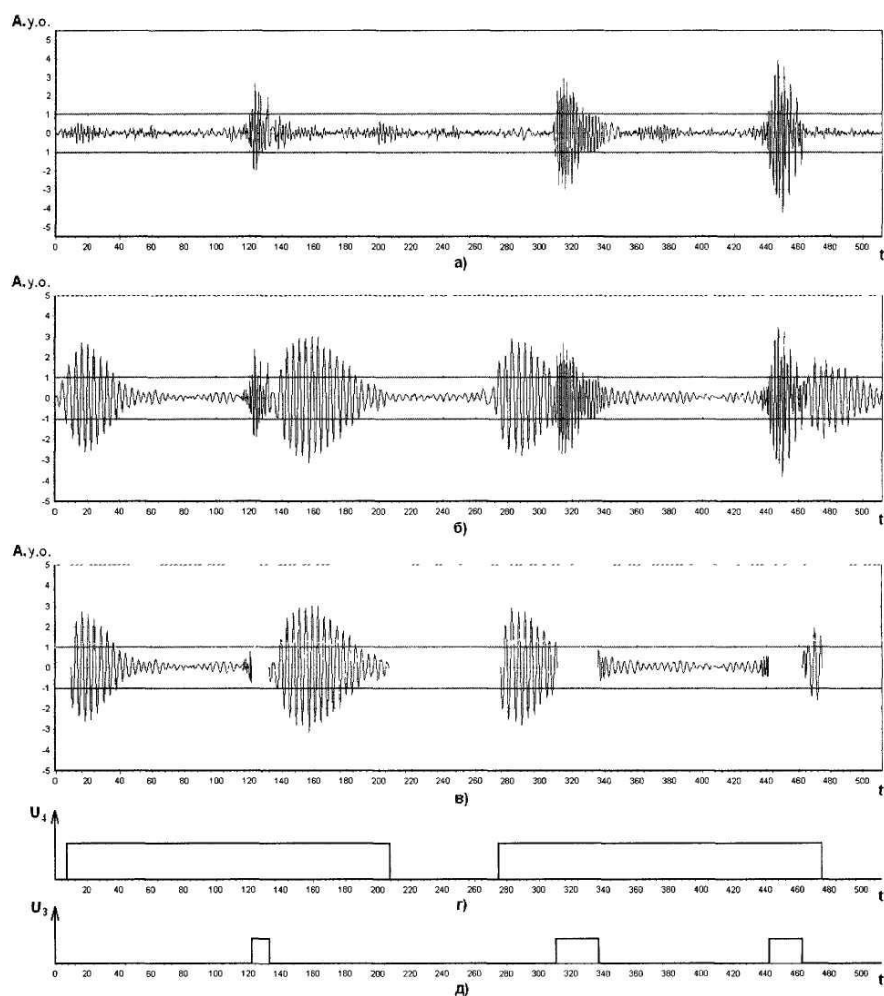


Fig. 2