



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 92536

(13) C2

(51) МПК (2009)  
G01N 29/04МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАТИВНОСТІ ВІДБОРУ АКУСТИКО-ЕМІСІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

1

2

(21) а200900947

(22) 09.02.2009

(24) 10.11.2010

(46) 10.11.2010, Бюл.№ 21, 2010 р.

(72) СКАЛЬСЬКИЙ ВАЛЕНТИН РОМАНОВИЧ, НА-  
ЗАРЧУК ЗІНОВІЙ ТЕОДОРОВИЧ, КЛИМ БОГДАН  
ПЕТРОВИЧ, СУЛИМ РОМАН ІГОРОВИЧ, ПОЧАП-  
СЬКИЙ ЄВГЕН ПЕТРОВИЧ, ВЕЛИКИЙ ПЕТРО  
ПИЛИПОВИЧ(73) ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ.  
Г.В.КАРПЕНКА НАН УКРАЇНИ

(56) RU 2175129, 20.10.2001

RU 2300761, 10.06.2007

JP 56100359, 12.08.1981

UA 41138, 15.08.2001

SU 1024822, 23.06.1983

RU 2217741, 27.11.2003

RU 2150698, 10.06.2000

RU 2105301, 20.02.1998

SU 1201753, 30.12.1985

US 5010503, Apr.23, 1991

CS 8808209, 12.07.1990

Портативний прилад для акустико-емісійного діаг-  
ностування об'єктів нафто- і газотранспортного  
комплексу/ В.Р. Скальський та ін. Журнал "Методи  
та прилади контролю якості", 2006-№17, стор.7-12(57) 1. Спосіб підвищення оперативності відбору  
акустико-емісійної інформації, представленої сиг-  
налами акустичної емісії під час їх вимірювань,  
який полягає в оцифруванні сигналу, що надхо-  
дить з аналогового каналу і передачі його в опера-  
тивно-запам'ятовуючий пристрій для подальшого  
зберігання, наступної постобробки або зчитування

у персональний комп'ютер для представлення  
результатів в реальному масштабі часу, область  
пам'яті штучно розбивають на підобласті і запов-  
нюють оцифрованим сигналом послідовно за до-  
помогою зовнішнього програмного керування, а  
після заповнення однієї із підобластей автоматич-  
но потік інформації перемикають на вхід іншої з  
паралельним зчитуванням акустико-емісійної ін-  
формації з попередньої частини пам'яті у персо-  
нальний комп'ютер по відповідному інтерфейсу,  
який відрізняється тим, що наявну фізичну об-  
ласть пам'яті оперативно-запам'ятовуючого при-  
строю розбивають щонайменше на  $n$  підобластей,  
де  $n \geq 2$ , а час заповнення підобластей пам'яті ви-  
бирають із урахуванням швидкості заповнення  
всього об'єму пам'яті оперативно-  
запам'ятовуючого пристрою та її зчитування.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що міні-  
мальний обсяг пам'яті  $V^*$   $n$ -ої підобласті за рівно-  
мірного розбиття пам'яті оперативно-  
запам'ятовуючого пристрою визначають за фор-  
мулою:

$$\frac{V^*}{\tau_{3ч}} < \frac{V}{n\tau_B},$$

де  $V$  - об'єм пам'яті оперативно-запам'ятовуючого  
пристрою,

$n$  - кількість підобластей розбиття пам'яті операти-  
вно-запам'ятовуючого пристрою,

$\tau_{3ч}$  - максимальний час зчитування однієї підоблас-  
ті,

$\tau_B$  - час заповнення пам'яті оперативно-  
запам'ятовуючого пристрою.

Винахід відноситься до неруйнівного контролю  
і може бути використаний для технічного діагно-  
стування матеріалів і виробів із застосуванням ме-  
тоду акустичної емісії (АЕ).

Відомий спосіб відбору сигналів акустичної  
емісії (АЕ) від розвитку тріщини, коли застосову-  
ють електромеханічне та світлове перетворення їх  
у вимірювальному тракті [1], а також у їх відборі за  
допомогою групи первинних п'єзоперетворювачів  
[2], які розташовують поблизу тріщини певним чи-  
ном, а про контрольований об'єкт судять лише за

сигналами АЕ, що подаються частиною перетво-  
рювачів.

Найближчим за технічною суттю є спосіб від-  
бору сигналів АЕ-контролю росту тріщини у зраз-  
ках матеріалів, який полягає у тому, що відібраний  
сигнал на фоні завад за допомогою частотної та  
амплітудної селекції перетворюють з допомогою  
аналоگو-цифрового перетворювача в цифровий  
код, який потім зчитують у персональний комп'ю-  
тер (ПК) для подальшої обробки [3].

(13) C2

(11) 92536

(19) UA

Недоліком аналогів і прототипу є те, що в період часу передачі чи зчитування цифрового сигналу в ПК відбір в оперативну пам'ять сигналів АЕ неможливий, тобто є втрати вимірювальної інформації, яка представлена сигналами АЕ.

В основу винаходу покладено задачу способу підвищення оперативності відбору інформації акустико-емісійних вимірювань під час зародження та розвитку тріщиноутворення у конструкційних матеріалах, в якому шляхом додаткового розбиття області пам'яті оперативно-запам'ятовуючого пристрою (ОЗП) відбір інформації є неперервним.

Для передачі АЕ-інформації в ПК у вимірювальних АЕ-системах використовують відповідні вимірювальні канали. Їх будова полягає у послідовному з'єднанні аналогового тракту, аналого-цифрового перетворювача (ЦАП), ОЗП, а відтак і ПК. Ключовою ланкою тут є блок ОЗП, оскільки через нього йде попередній запис АЕ-інформації в електронному вигляді. Після заповнення пам'яті ОЗП масивом даних проводять її зчитування у ПК, яке забирає певний час, в період якого ОЗП не працює на запис АЕ-інформації. Після вивільнення пам'яті ОЗП знову включають у процес вимірювання [3].

Отже, виникає ситуація, коли під час АЕ-вимірювань в період передачі по інтерфейсу АЕ-інформації з ОЗП у ПК, настає розрив часу АЕ-вимірювань. В цей період може відбуватися важливий потік АЕ-інформації про руйнування, який не буде записаний у пам'ять ОЗП. Таким чином, поставила задачу усунути цей недолік відбору АЕ-інформації, тобто підвищити оперативність, а відтак і ефективність відбору АЕ-інформації.

Ця задача вирішується тим, що область записування масиву даних про АЕ-інформацію розбивають мінімум на 2 підобласті, в які записують її по чергово. Тобто, оцифрований сигнал АЕ спочатку записують в одну підобласть пам'яті ОЗП. Після того як її заповнять відбувається перемикання вхідного потоку АЕ-даних на другу підобласть ОЗП, а з першої підобласті паралельно здійснюють передачу даних на жорсткий диск ПК. Після заповнення другої підобласті пам'яті ОЗП відбувається автоматичне перемикання вхідного потоку АЕ-інформації на першу підобласть пам'яті, а накопичену АЕ-інформацію з неї передають, у свою чергу, на жорсткий диск ПК, з паралельним записом інформації вже у першу підобласть пам'яті ОЗП. Після її заповнення цикл відбору АЕ із заповненням пам'яті ОЗП повторюється. Розбиття пам'яті на підобласті проводять так, щоб час заповнення будь-якої з них АЕ-інформацією був більшим за час зчитування її у ПК (Фіг.2, б-д).

Таким чином, під час виконання запропонованого у способі відбору АЕ-інформації у масив пам'яті ОЗП, відбувається безперервний процес її передачі на жорсткий диск ПК без втрат під час цього АЕ-даних.

На Фіг.1 приведено структурну схему способу, а на Фіг.2 показано: а - епюри потоку сигналів АЕ на вході аналого-цифрового АЦП; б - період заповнення першої підобласті пам'яті ОЗП; в - період зчитування інформації з першої підобласті пам'яті ОЗП; г, д - аналогічно для другої підобласті пам'яті ОЗП.

Спосіб підвищення оперативності відбору сигналів АЕ під час акустико-емісійних вимірювань функціонує таким чином. Сигнал з аналогового каналу вимірювальних АЕ-засобів (Фіг.2, а) поступає на вхід 1 АЦП 2 (Фіг.1). З його виходу оцифрований сигнал АЕ подають на один з входів ОЗП 3 або 4 (Фіг.1). Проте запис відбувається тільки в один із них, наприклад 3, за командою із ПК 5. (Тобто управління подачею потоку АЕ-інформації на підобласті пам'яті ОЗП 3 і 4 відбувається за встановленим спеціально програмним забезпеченням. Час запису  $\tau_b$  сигналу в кожен підобласть ОЗП встановлюють перед АЕ-вимірюваннями (Фіг.2, б)). Після закінчення часу запису даних у підобласть 3 за командою з ПК відбувається зчитування АЕ-інформації з цієї підобласті 3 пам'яті ОЗП у ПК і в той же час здійснюють запис АЕ-інформації в підобласть ОЗП 4 з ЦАП (Фіг.2, в). Після запису масиву АЕ-інформації в підобласть пам'яті 4 відбувається зчитування її в ПК (Фіг.2, д) з наступним перемиканням потоку АЕ-даних в підобласть 3 пам'яті ОЗП для її повторного заповнення. І так настає новий цикл по чергового запису АЕ-даних у підобласті 3 та 4.

Розбиття пам'яті ОЗП на частини проводять із урахуванням швидкості  $v_0$  її заповнення. Необхідно, щоб виконувалась умова  $\tau_{зч} < V/2v_0$ , де  $\tau_{зч}$  - час зчитування АЕ-інформації з однієї з підобластей пам'яті ОЗП у випадку її розбиття на 2 підобласті;  $V$  - об'єм пам'яті ОЗП. Коли ж пам'ять ОЗП має суттєво великий об'єм, то її можна розбити на декілька підобластей, виходячи з умови  $\tau_{зч} < V/nv_0$ , де  $n$  - кількість підобластей розбиття пам'яті ОЗП.

Таким чином, за запропонованим способом підвищення оперативності відбору АЕ-інформації відбір сигналу АЕ від зародження чи розвитку тріщини у ПК відбувається у два рази швидше протягом всього часу АЕ-вимірювань. Це дозволяє виключити втрати вимірювальної інформації, представленої сигналами АЕ і підвищити оперативність її відбору та достовірність отриманих результатів АЕ-вимірювань.

Список використаних джерел:

1. Авторское свидетельство СССР №1024822 кл. G01N29/04 1983г.
2. Скальський В.Р., Коваль П.М. Акустична емісія під час руйнування матеріалів, виробів і конструкцій. 2005.
3. Портативний прилад для акустико-емісійного діагностування об'єктів нафто- і газотранспортного комплексу / В.Р. Скальський, Б.О. Олійник, Р.М. Плахтій, Р.І. Сулим // Методи та прилади контролю якості. - 2006. - №17. - С.7-12.

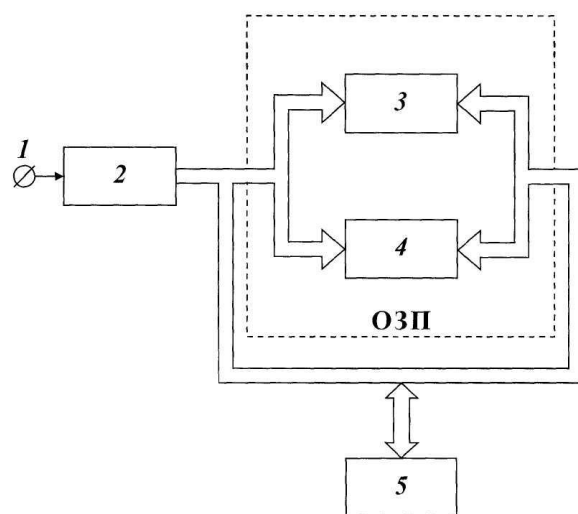


Fig. 1

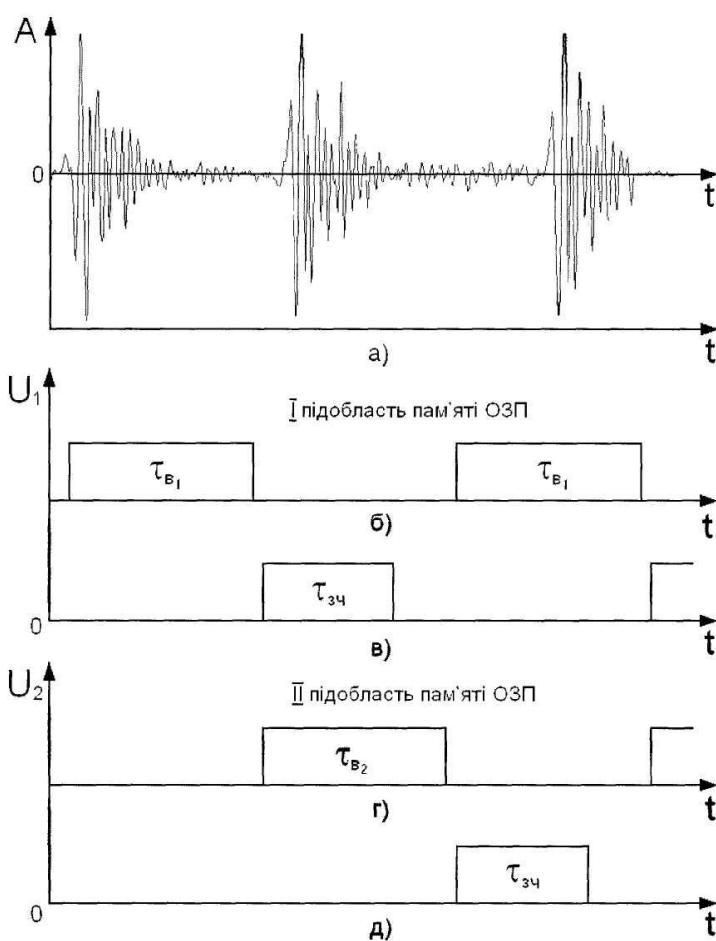


Fig. 2