



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55489 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G01N 3/32  
G01N 27/26

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ІМПУЛЬСНИЙ СПОСІБ

1

2

(21) u201008556

(22) 08.07.2010

(24) 10.12.2010

(46) 10.12.2010, Бюл. № 23, 2010 р.

(72) ПОХМУРСЬКИЙ ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ, ХОМА МИРОСЛАВ СТЕПАНОВИЧ, АРХИПОВ ПЕТРО ОЛЕКСАНДРОВИЧ, КОВАЛЬОВ ДАНИІЛ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, БОЯРЧУК ОЛЕКСАНДРА ГЕННАДІЇВНА, ЄВСЮКОВ ВОЛОДИМИР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ШАПОВАЛОВ ОЛЕКСІЙ ІВАНОВИЧ

(73) ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Г.В.КАРПЕНКА НАН УКРАЇНИ

(57) Імпульсний спосіб, призначений для визначення корозійно-механічного пошкодження обладнання на основі автоматичного моніторингу, поля-

гає в тому, що пошкоджене обладнання оснащується первинним перетворювачем, який реєструє частоту корозійно-механічних імпульсів, і первинним перетворювачем, що реєструє частоту механічних імпульсів, корозійно-механічні імпульси надходять на аналого-цифровий перетворювач, а сигнали з первинного перетворювача частоти механічних імпульсів надходять на імпульсно-цифровий перетворювач, які формують сигнали в цифровій формі, які подаються до пристрою зв'язку з об'єктом для подальшої обробки електронно-обчислювальною машиною за допомогою програмного забезпечення SCADA system, де проводиться контроль за станом обладнання.

Імпульсний спосіб, призначений для визначення корозійно-механічного пошкодження обладнання на основі автоматичного моніторингу

Корисна модель відноситься до області електромеханічних досліджень, зокрема до методики дослідження кінетики втомного і корозійного руйнування на основі автоматичного моніторингу та може бути використана в різних галузях промисловості, наприклад, в хімічній і нафтохімічній.

Відомий імпульсний спосіб оцінки ступеня корозійно-механічного пошкодження обладнання (Патент України №38241, Бюл. №24, 2008 р.), прийнятий за аналог, визначає стадію пошкодження обладнання за кількістю імпульсів, що припадають на один часовий строб, який штучно відтворює генератор частоти стробів.

До причин, які перешкоджають досягненню на наголошеному нижче технічному результаті при використуванні відомого способу відноситься те, що запропонований спосіб не враховує особливості механічного навантаження досліджуваного обладнання і потребує використання штучного відтворення часових стробів.

Відомий імпульсно-динамічний спосіб оцінки ступеня корозійно-механічного пошкодження (Патент України №46156, Бюл. № 23, 2009 р.), прийнятий за прототип, визначає стадію пошкодження обладнання за динамікою зростання корозійних

тріщин, яку фіксує первинний перетворювач корозійно-механічних імпульсів, що встановлений на корпусі обладнання, далі сигнали від них посилюються підсилювачем і поступають на генератор частоти імпульсів.

До причин, які перешкоджають досягненню на наголошеному нижче технічному результаті при використанні відомого способу відноситься те, що запропонований спосіб не дозволяє вести автоматичний моніторинг стану обладнання, який би відтворював у цифровому та графічному вигляді стадії руйнування обладнання.

Суть корисної моделі полягає в наступному.

Корозійно-втомне руйнування для обладнання, яке працює в умовах постійного та змінного навантаження і дії агресивного середовища стало головною проблемою сьогодення. В більшості випадків розвиток корозійних тріщин відбувається в середовищах, які проводять електричний струм, а саме рідких електrolітів. При цьому тріщини в матеріалі починають розвиватися задовго до повного руйнування не залежно від того, пластичне це руйнування чи крихке.

Для оцінки залишкового ресурсу обладнання, яке перебуває під дією повторно-змінного навантаження, необхідно мати найточнішу інформацію про присутність в матеріалі тріщин, їх кількість, а особливо, про динаміку їх появи і розвитку.

(19) UA (11) 55489 (13) U

Кожна поява корозійних тріщин супроводжується наявністю електричних імпульсів, присутність яких можна фіксувати. В даному випадку не має значення рівень та величина вхідних імпульсів, має значення взагалі їхня присутність. За квантуванням присутності корозійно-механічних імпульсів, які припадають за певний інтервал часу, робиться висновок про стан обладнання на різних стадіях пошкодження.

Виходячи з цього, була поставлена технічна задача - розробити імпульсний спосіб визначення корозійно-механічного пошкодження обладнання на основі автоматичного моніторингу.

Заявниками передбачається досягнення при реалізації здійснення корисної моделі наступного технічного результату - автоматичний контроль підвищення надійності і точності виявлення корозійно-механічного пошкодження обладнання і відтворення процесів руйнування за допомогою програмного забезпечення SCADA system.

Відзначений технічний результат при реалізації корисної моделі досягається тим, що обладнання, для якого визначається ступінь корозійно-механічного пошкодження, оснащується двома типами первинних перетворювачів, а саме, корозійно-механічним і механічним, які реєструють наявність і частоту імпульсів. Сигнал з первинного перетворювача корозійно-механічних імпульсів подається на аналого-цифровий перетворювач, а сигнал з первинного перетворювача механічних імпульсів подається на імпульсно-цифровий перетворювач, які формують сигнали в цифровій формі, що подаються до пристрою зв'язку з об'єктом для подальшої обробки електронно-обчислювальною машиною за допомогою програмного забезпечення SCADA system, де проводиться контроль за станом обладнання.

На фігурі зображено обладнання 1, в корпус якого встановлюють первинний перетворювач 2, що реєструє корозійно-механічні імпульси і первинний перетворювач механічних імпульсів 3. Аналого-цифровий перетворювач (АЦП) використовується для перетворення вихідних сигналів з 2, імпульсно-цифровий перетворювач (ІЦП) використовується для перетворення вихідних сигналів з 3. Пристрій зв'язку з об'єктом (ПЗО) призначений для прийому інформації з АЦП і ІЦП та передачі перетворених цифрових сигналів до електронно-обчислювальної машини (ЕОМ), на якій встановлено програмне забезпечення SCADA system для графічного відтворення стадій руйнування обладнання 1.

Реалізація корисної моделі, що заявляється, здійснюється таким чином.

В корпус обладнання встановлюються первинний перетворювач, що реєструє корозійно-механічні імпульси, наприклад, електродний вузол (Патент України № 16117 - 2006 р.), і первинний перетворювач, який реєструє механічні імпульси (наприклад, первинний перетворювач вібрації). При появі тріщин або початку інтенсивного росту існуючих тріщин виникають імпульси, які реєструє первинний перетворювач корозійно-механічних пошкоджень, ці сигнали подаються на аналого-

цифровий перетворювач, а сигнали з первинного перетворювача механічних імпульсів подаються на імпульсно-цифровий перетворювач, що формують сигнали, які надходять до пристрою зв'язку з об'єктом для подальшої обробки електронно-обчислювальною машиною.

За кількістю імпульсів прийнятих з первинного перетворювача корозійно-механічних пошкоджень за певний інтервал часу, в автоматичному режимі робиться висновок про аварійний стан обладнання.

Тріщини, що виникають, спочатку розвиваються в часі повільно, тому сигнал, що знімається з первинного перетворювача корозійно-механічних пошкоджень, буде виникати з меншою періодичністю. Перед руйнуванням тріщини прискорюють свій розвиток, що сприяє зростанню частоти імпульсів. Задається певне співвідношення частот сигналів між корозійно-механічними і механічними імпульсами, які знімаються з об'єкту первинними перетворювачами, і якщо це співвідношення або похідні від частоти - швидкість і прискорення руйнування тощо, становлять більше заданого, що свідчить про руйнування обладнання, то електронно-обчислювальна машина в режимі Online повідомляє персонал про аварійну ситуацію або автоматично виводить обладнання з робочого стану.

На підставі викладеного можна стверджувати, що сукупність відмінних ознак, викладених у формулі корисної моделі, необхідна і достатня для одержання потрібного технічного результату.

Проведений заявниками аналіз рівня техніки, що включає пошук за патентними і науково-технічними джерелами інформації, і виявлення джерел, що містять відомості про аналоги заявленої корисної моделі, дозволив установити, що заявники не знайшли аналог, що характеризується ознаками, тотожними всім існуючим ознакам заявленої корисної моделі.

Отже, заявлена корисна модель відповідає умові «новизна».

Реалізація корисної моделі, що заявляється, здійснюється достатньо простою схемою, що складається з двох первинних перетворювачів, аналого-цифрового і імпульсно-цифрового перетворювача, пристрою зв'язку з об'єктом і електронно-обчислювальної машини з програмним забезпеченням SCADA system, що дозволяє проводити безперервний моніторинг стану обладнання, забезпечуючи при цьому своєчасне та більш надійне виявлення стадії корозійно-механічного пошкодження обладнання. Це полегшує планування ремонтних робіт і забезпечує безпечне ведення технологічних процесів. Визначення ступеню корозійно-механічного руйнування обладнання може проводитись в автоматичному режимі, при цьому не потрібне проведення додаткових досліджень технологічного обладнання, які виконуються, як правило, сторонніми організаціями, що приводить до певних економічних витрат.

Отже, корисна модель, що заявляється, відповідає умові «промислова застосовність».

