



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 117762

(13) U

(51) МПК

G01N 29/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 00064**

(22) Дата подання заявки: **03.01.2017**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.07.2017**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.07.2017, Бюл.№ 13**

(72) Винахідник(и):

**Плеснецов Сергій Юрійович (UA),
Сучков Григорій Михайлович (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",
вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)**

(54) СПОСІБ ПОТОЧНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЮ ЛУНА-МЕТОДОМ

(57) Реферат:

Спосіб поточного ультразвукового контролю луна-методом включає збудження у виробі ультразвукових імпульсів хвиль Релея встановленої часової тривалості з заданим заповненням коливаннями встановленої частоти, прийом відбитих з виробу ультразвукових імпульсів, обробку та аналіз параметрів прийнятих імпульсів і прийняття рішення про якість виробу за результатами аналізу. Прийнятий імпульс одночасно і окремо перемножується два рази на гармонічний сигнал з частотою, яка дорівнює за величиною збудженій частоті, з них один раз на гармонічний сигнал з невідомою фазою відносно до прийнятого імпульсу, і другий раз на гармонічний сигнал з тією ж невідомою фазою відносно до прийнятого імпульсу, зміщеною на 90°. Кожен з двох отриманих в результаті перемножень добутоків відфільтровується від подвоєної спектральної складової, далі окремо кожен з двох отриманих в результаті фільтрації сигналів множиться сам на себе і результати отриманих добутоків складаються. Прийняття рішення про якість виробу виконується за величиною амплітуди отриманого сумарного імпульсу.

UA 117762 U

Запропонована корисна модель належить до способів неруйнівного ультразвукового контролю та може бути використана для виявлення дефектів поверхні виробів значних розмірів з використанням методу відбиття.

Відомий спосіб поточного ультразвукового контролю луна-методом, який включає збудження високочастотних ультразвукових імпульсів хвиль Релея у виробі, прийом з виробу відбитих ультразвукових імпульсів і прийняття рішення про якість виробу за результатами аналізу параметрів прийнятих ультразвукових імпульсів [1].

Недоліком цього способу є недостатня захищеність від завад та шумів, що знижує достовірність контролю.

Найбільш близьким аналогом до запропонованого способу є спосіб поточного ультразвукового контролю луна-методом, який включає збудження високочастотних ультразвукових імпульсів вздовж поверхні виробу, прийом з виробу відбитих ультразвукових імпульсів, обробку прийнятої інформації методом накопичення та прийняття рішення про якість виробу за результатами аналізу параметрів ультразвукових імпульсів [2].

Суттєвим недоліком даного способу є недостатня достовірність контролю. Цей недолік обумовлений тим, що накопичення прийнятих сигналів при поточному контролі виконується з різних ділянок поверхні виробу, що знижує завадостійкість. Окрім того, метод накопичення вимагає збільшення часу для аналізу прийнятої інформації, що знижує продуктивність контролю.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити спосіб поточного ультразвукового контролю якості поверхні виробу луна-методом, нове виконання якого дозволило б забезпечити підвищення достовірності виявлення дефектів при високій продуктивності.

Для вирішення поставленої задачі пропонується спосіб поточного ультразвукового контролю луна-методом, який включає збудження у виробі ультразвукових імпульсів хвиль Релея встановленої часової тривалості з заданим заповненням коливаннями встановленої частоти, прийом відбитих з виробу ультразвукових імпульсів, обробку та аналіз параметрів прийнятих імпульсів і прийняття рішення про якість виробу за результатами аналізу, згідно з корисною моделлю, прийнятий імпульс одночасно і окремо перемножується два рази на гармонічний сигнал з частотою, яка дорівнює за величиною збудженій частоті, з них один раз на гармонічний сигнал з тією ж невідомою фазою відносно до прийнятого імпульсу, і другий раз на гармонічний сигнал з тією ж невідомою фазою відносно до прийнятого імпульсу, зміщеною на 90° , кожен з двох отриманих в результаті перемножень добутоків відфільтровується від подвоєної спектральної складової, далі окремо кожен з двох отриманих в результаті фільтрації сигналів множиться сам на себе і результати отриманих добутоків складаються, а прийняття рішення про якість виробу виконується за величиною амплітуди отриманого сумарного імпульсу.

На кресленні наведено спрощену схему пристрою для реалізації розробленого способу, де: 1 – електронно-обчислювальний засіб; 2 – генератор зондуючих імпульсів; 3 – електроакустичний перетворювач; 4 – протяжний виріб, що контролюється; 5 – збуджений ультразвуковий імпульс; 6 – ультразвуковий імпульс, відбитий дефектом Д; 7 – перший перемножувач; 8 – другий перемножувач; 9 і 10 – фільтри; 11 та 12 перемножувачі; 13 – суматор; 14 – пристрій для фіксації результатів контролю.

Даний спосіб реалізують наступним чином.

Електронно-обчислювальний засіб 1 одночасно формує синхронізуючий імпульс на генератор 2 та два гармонічних сигнали на перемножувачі 7 та 8. На перемножувач 7 подається гармонічний сигнал з частотою, яка співпадає з частотою електроакустичного перетворювача 3. Фаза цього сигналу невідома. На перемножувач 8 подається такий же гармонічний сигнал з частотою, яка співпадає з частотою електроакустичного перетворювача 3, як і на перемножувач 7, але його фаза зсунута на 90° .

Генератор 2 живить імпульсом напруги електроакустичний перетворювач 3. Електроакустичний перетворювач 3 збуджує у виробі 4 ультразвуковий імпульс 5 хвиль Релея, який поширюється вздовж його поверхні. При наявності в виробі 4 дефекту Д з'являється відбитий імпульс 6 поверхневої хвилі, який приймається електроакустичним перетворювачем 3 або іншим електроакустичним перетворювачем.

Імпульс 6, прийнятий електроакустичним перетворювачем 3, подається на перемножувачі 7 і 8. В результаті множення на виході першого перемножувача 7 з'являється сигнал, що несе інформацію про дефект Д, амплітуди гармонійного та прийнятого сигналів на частоті збудження та подвоєної частоти, а також інформацію про невідому фазу. Вихідний сигнал з перемножувача 7 оброблюється фільтром 9, який виключає з інформаційного сигналу спектральну складову з подвоєною частотою.

В результаті множення на виході другого перемножувача 8 з'являється сигнал, що несе інформацію про дефект Д, амплітуди гармонійного та прийнятого сигналів на частоті збудження та подвоєної частоти, а також інформацію про невідому фазу, зсунуту на 90° . Вихідний сигнал з перемножувача 8 оброблюється фільтром 10, який виключає з інформаційного сигналу спектральну складову з подвоєною частотою.

Вихідні сигнали з фільтрів 9 та 10 перемножуються самі на себе відповідно в блоках 11 та 12. На виходах блоків 11 та 12 інформаційні сигнали будуть нести функціональні залежності виду \sin^2 та \cos^2 відповідно.

З виходів блоків 11 та 12 сигнали надходять на суматор 13, де функціональні залежності виду \sin^2 та \cos^2 виключаються з результуючого сигналу. При цьому результуючий сигнал на виході блока 13 буде залежати тільки від квадрата амплітуди сигналу відбитого від дефекту Д, квадрата амплітуди гармонійного сигналу та квадрата обвідної сигналу. Детектування результуючого сигналу з переліку традиційних операцій виключається.

Результуючий сигнал з виходу блока 13 надходить на електронно обчислювальний засіб 1 (ЕОМ, контролер тощо), який приймає рішення відносно якості виробу 4 у відповідності з вимогами, встановленими нормативно-технічною документацією. Результати рішення про якість виробу 4 фіксується пристроєм 14, наприклад шляхом нанесення фарби на поверхню виробу 4.

Зважаючи на те що виконання всіх операцій блоками 7-13 проходить в реальному масштабі часу, а також виключення при контролі операції детектування, то продуктивність контролю збільшується.

Технічним результатом корисної моделі є те, що розроблений спосіб забезпечує швидкісний та завадозахищений контроль поверхні виробів імпульсами ультразвукових хвиль Релея. При високій продуктивності достовірність ультразвукового контролю якості поверхні виробів підвищується.

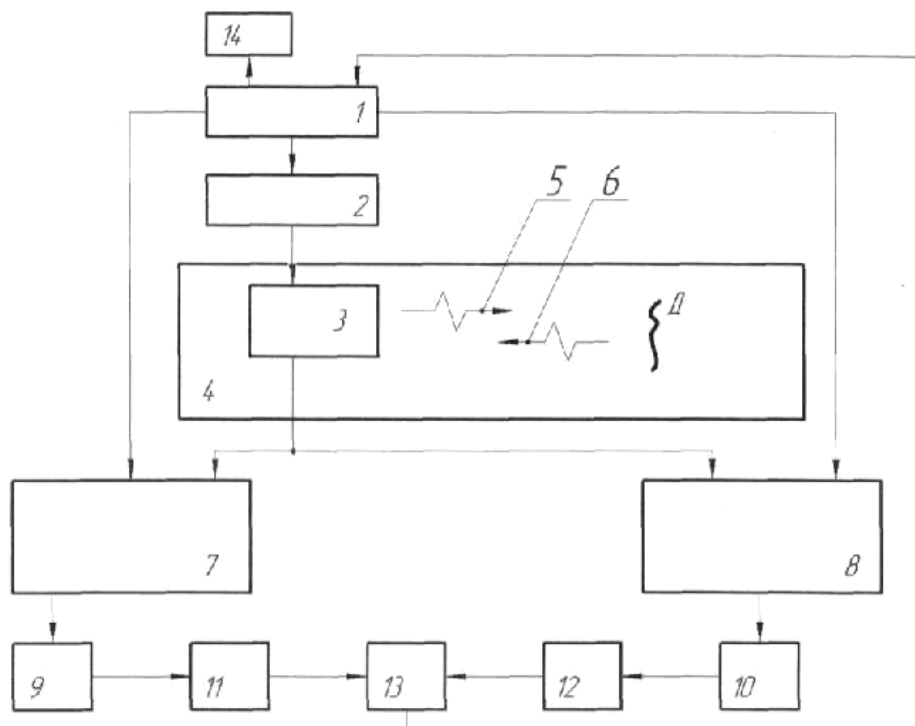
Джерела інформації:

1. Неразрушающий контроль: справочник в 8 т. Т. 3. Ультразвуковой контроль /В.В. Ключев, И.Н. Ермолов, Ю.В. Ланге; под ред. В.В. Ключева. - М.: Машиностроение, 2004. - 864 с.

2. Сучков Г.М. Разработка и внедрение технологии сплошного автоматического обнаружения дефектов макроструктуры объемно-закаленных рельсов бесконтактным ультразвуковым методом. - Автореф. канд. дис. - Харьков: ХАДИ, 1988. - 22 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб поточного ультразвукового контролю луна-методом, що включає збудження у виробі ультразвукових імпульсів хвиль Релея встановленої часової тривалості з заданим заповненням коливаннями встановленої частоти, прийом відбитих з виробу ультразвукових імпульсів, обробку та аналіз параметрів прийнятих імпульсів і прийняття рішення про якість виробу за результатами аналізу, який **відрізняється** тим, що прийнятий імпульс одночасно і окремо перемножується два рази на гармонічний сигнал з частотою, яка дорівнює за величиною збудженій частоті, з них один раз на гармонічний сигнал з невідомою фазою відносно до прийнятого імпульсу, і другий раз на гармонічний сигнал з тією ж невідомою фазою відносно до прийнятого імпульсу, зміщеною на 90° , кожен з двох отриманих в результаті перемножень добуток відфільтровується від подвоєної спектральної складової, далі окремо кожен з двох отриманих в результаті фільтрації сигналів множиться сам на себе і результати отриманих добуток складаються, а прийняття рішення про якість виробу виконується за величиною амплітуди отриманого сумарного імпульсу.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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