



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 72057

(13) U

(51) МПК

G01N 29/04 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2011 14615**

(22) Дата подання заявки: **09.12.2011**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.08.2012**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.08.2012, Бюл.№ 15**

(72) Винахідник(и):

**Маслова Марія Сергіївна (UA),  
Сучков Григорій Михайлович (UA),  
Юданова Ніна Миколаївна (UA),  
Ноздрачова Катерина Леонідівна (UA)**

(73) Власник(и):

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

## (54) СПОСІБ ІМЕРСІЙНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЮ РОЗВИНЕНИХ В ОДНОМУ НАПРЯМКУ ВИРОБІВ З ПЕРЕТИНОМ У ВИГЛЯДІ КОЛА

(57) Реферат:

Спосіб імерсійного ультразвукового контролю розвинених в одному напрямку виробів з перетином у вигляді кола включає розміщення виробу, що контролюється, в імерсійній рідині, одночасне збудження сукупності ультразвукових променів в вигляді імпульсів поздовжніх об'ємних хвиль в напрямку поверхні виробу, реєстрацію сукупності імпульсів відбитих від поверхні виробу, від внутрішніх дефектів виробу та від донної поверхні виробу, прийняття рішення про якість виробу за результатами аналізу параметрів прийнятих ультразвукових імпульсів.

UA 72057 U



Корисна модель належить до способів неруйнівного контролю та може бути використана в ультразвуковій дефектоскопії.

Відомий спосіб імерсійного ультразвукового контролю який включає розміщення виробу, що контролюється, в імерсійній рідині, контроль виробу ультразвуковими променями, аналіз прийнятих сигналів та оцінку якості виробу за їх параметрами [1].

Суттєвим недоліком даного способу є наявність акустичних завад обумовлених відбиттям ультразвукових променів від поверхні імерсійної рідини та поверхонь імерсійної ванни, що знижує достовірність оцінки якості виробу.

Найбільш близьким до запропонованого способу являється спосіб ультразвукового контролю розвинених в одному напрямку виробів з перетином у вигляді кола, який включає розміщення виробу, що контролюється, в імерсійній рідині таким чином, що утворююча виробу є паралельною площині поверхні імерсійної рідини, одночасне збудження ультразвукових променів в вигляді імпульсів поздовжніх об'ємних хвиль в напрямку поверхні виробу, реєстрацію імпульсів відбитих від поверхні виробу, від внутрішніх дефектів виробу та від донної поверхні виробу, прийняття рішення про якість виробу за результатами аналізу параметрів прийнятих ультразвукових імпульсів [2].

Суттєвим недоліком даного способу є наявність акустичних завад обумовлених відбиттям ультразвукових променів від динамічних змін площини поверхні імерсійної рідини, що відповідно приводить до коливань амплітуди прийнятих імпульсів. Окрім того, аналогічні завади виникають при відбитті ультразвукових променів від стінок імерсійної ванни орієнтованих колінарно утворюючої виробу. Загалом ці недоліки приводять до зниження достовірності оцінки якості виробу.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити спосіб імерсійного ультразвукового контролю розвинених в одному напрямку виробів з перетином у вигляді кола, нове виконання якого дозволило б забезпечити підвищення достовірності оцінки якості виробів з перетином у вигляді кола.

Для вирішення поставленої задачі пропонується спосіб імерсійного ультразвукового контролю розвинених в одному напрямку виробів з перетином у вигляді кола, який включає розміщення виробу, що контролюється, в імерсійній рідині, одночасне збудження сукупності ультразвукових променів у вигляді імпульсів поздовжніх об'ємних хвиль в напрямку поверхні виробу, реєстрацію сукупності імпульсів відбитих від поверхні виробу, від внутрішніх дефектів виробу та від донної поверхні виробу, прийняття рішення про якість виробу за результатами аналізу параметрів прийнятих ультразвукових імпульсів. Виріб розміщують в імерсійній рідині таким чином, що площа поверхні рідини і утворююча виробу створюють між собою кут в інтервалі  $2...7$  градусів, при цьому напрямок поширення збуджених ультразвукових імпульсів відносно утворюючої виробу складає  $1...3$  градуси. Виконують реєстрацію ультразвукових імпульсів, відбитих від поверхні виробу, від внутрішніх дефектів виробу та від донної поверхні виробу під кутом  $1...3$  градуси відносно утворюючої виробу, напрямки поширення ультразвукових імпульсів, що збуджуються та реєструються, знаходяться в одній площині, яка умовно перетинає виріб вздовж, або поперек його утворюючої, а площа плями, яка формується на поверхні виробу збудженою сукупністю ультразвукових променів та площа проекції сукупності ультразвукових променів, які приймаються, повністю, або частково перекриваються.

На фіг. 1 зображено структурну схему стенду, який реалізує спосіб імерсійного ультразвукового контролю розвинених в одному напрямку виробів з перетином у вигляді кола.

На фіг. 1 позначені: 1 - блок управління і обробки інформації; 2 - генератор зондуючих імпульсів; 3 - збуджуючий п'єзоелектричний перетворювач; 4 - виріб; 5 - приймаючий п'єзоелектричний перетворювач; 6 - пристрій візуалізації і реєстрації результатів контролю;  $\beta$  - кут між поверхнею імерсійної рідини і утворюючої виробу; Д - дефект. Стрілками показано напрямки поширення ультразвукових променів.

На фіг. 2 зображено схематичне взаємне розташування п'єзоелектричних перетворювачів і виробу в імерсійній рідині під час проведення контролю.

На фіг. 2 позначені: 3 - збуджуючий п'єзоелектричний перетворювач; 4 - виріб; 5 - приймаючий п'єзоелектричний перетворювач; 7 - площа, в якій розташовані діаграми спрямованості п'єзоелектричних перетворювачів 3 і 5; 8 - місцеположення сукупності збуджених ультразвукових променів, які сформовані п'єзоелектричним перетворювачем 3; 9 - місцеположення сукупності ультразвукових променів, що приймаються п'єзоелектричним перетворювачем 5; 10 - площа плями, яка формується на поверхні виробу збудженою сукупністю ультразвукових променів; 11 - площа проекції сукупності ультразвукових променів, які приймаються п'єзоелектричним перетворювачем 5.

Даний спосіб реалізується наступним чином. Блок 1 управління і обробки інформації формує управляючий сигнал і подає його на генератор 2 зондуючих імпульсів, який живить п'єзоелектричний перетворювач 3. П'єзоелектричний перетворювач 3 формує діаграму 8 спрямованості (сукупність) ультразвукових променів, яка падає на поверхню виробу 4 у вигляді плями 10 під кутом  $\alpha$  (який складає 1...3 градуси). Частина променів відбивається від поверхні виробу 4 і поширюється в імерсійній рідині. Друга частина ультразвукових променів входить в виріб 4, відбивається від дефекту Д і приймається п'єзоелектричним перетворювачем 5 з поверхні плями 11. Оскільки виріб 4 і поверхня імерсійної рідини знаходяться під кутом  $\beta$  (який складає 2...7 градусів) відносно одна одної, то значна частина відбитих від поверхні виробу 4 ультразвукових променів за рахунок перевідбиття від поверхні рідини і стінок імерсійної ванни на прийомний п'єзоелектричний перетворювач 5 не потрапляє, що зменшує кількість акустичних завад. Додаткове зменшення кількості завад забезпечується також за рахунок розміщення п'єзоелектричних перетворювачів під кутом 1...3 градуси в площині 7. Таким чином за рахунок зменшення впливу акустичних завад на результати контролю підвищується достовірність дефектоскопії.

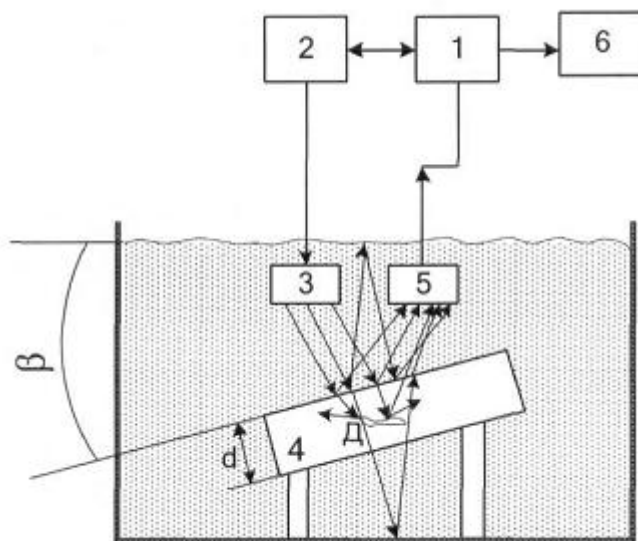
Джерела інформації:

1. Неразрушающий контроль: справочник в 7 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. Оси чистовые для подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия: ГОСТ 30237-96 (ИСО 1005-3-82). Введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 25 сентября 1996 г. N 593.-14 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб імерсійного ультразвукового контролю розвинених в одному напрямку виробів з перетином у вигляді кола, який включає розміщення виробу, що контролюється, в імерсійній рідині, одночасне збудження сукупності ультразвукових променів в вигляді імпульсів поздовжніх об'ємних хвиль в напрямку поверхні виробу, реєстрацію сукупності імпульсів відбитих від поверхні виробу, від внутрішніх дефектів виробу та від донної поверхні виробу, прийняття рішення про якість виробу за результатами аналізу параметрів прийнятих ультразвукових імпульсів, який **відрізняється** тим, що виріб розміщують в імерсійній рідині таким чином, що площина поверхні імерсійної рідини і утворююча виробу створюють між собою кут в інтервалі 2...7 градусів, при цьому напрямок поширення збуджених ультразвукових імпульсів відносно утворюючої виробу складає 1...3 градуси, виконують реєстрацію ультразвукових імпульсів відбитих від поверхні виробу, від внутрішніх дефектів виробу та від донної поверхні виробу під кутом 1...3 градуси відносно утворюючої виробу, напрямки поширення ультразвукових імпульсів, що збуджуються та реєструються, знаходяться в одній площині, яка умовно перетинає виріб вздовж, або поперек його утворюючої, а площа плями, яка формується на поверхні виробу збудженою сукупністю ультразвукових променів та площа проекції сукупності ультразвукових променів, які приймаються, повністю, або частково перекриваються.



Фиг. 1

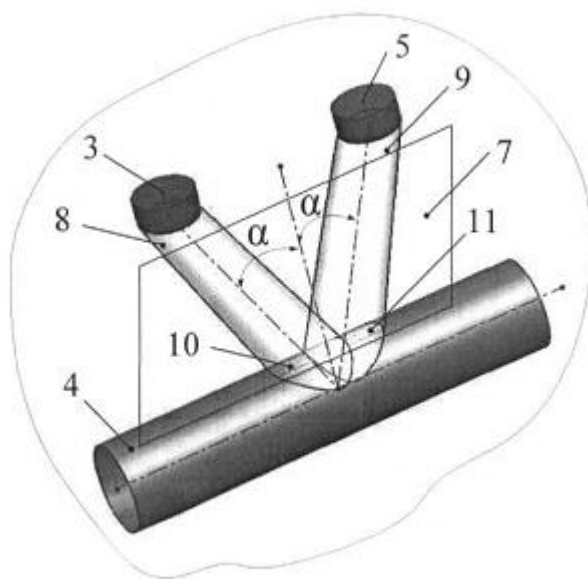


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

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