



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117698** (13) **U**
(51) МПК
G01N 29/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

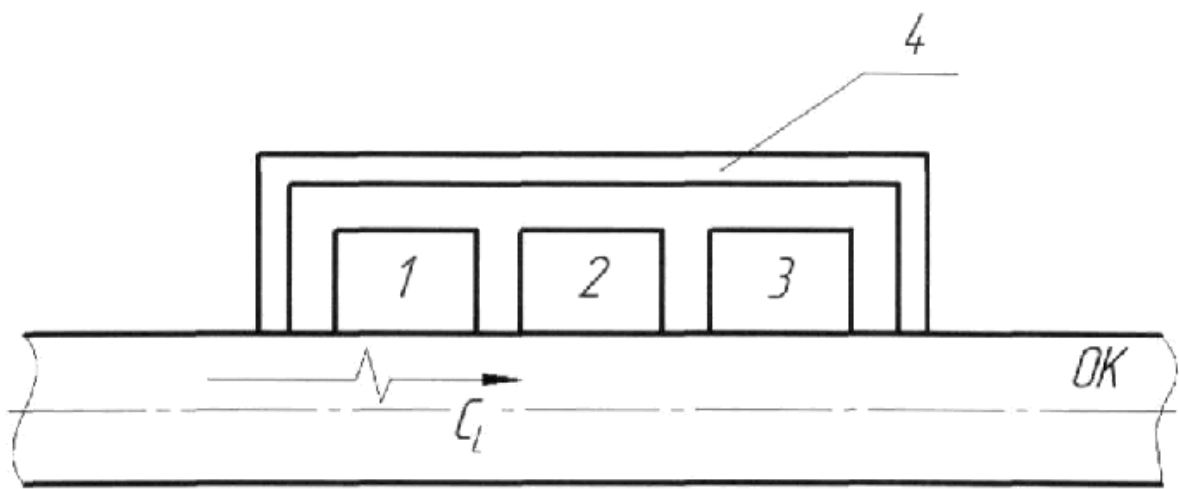
(21) Номер заявки: u 2016 12501	(72) Винахідник(и): Плеснецов Сергій Юрійович (UA), Сучков Григорій Михайлович (UA), Мітін Олександр Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 08.12.2016	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2017, Бюл.№ 13	

(54) СПОСІБ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЮ ПРУЖНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТАЛУ ТОНКОСТІННИХ ВИРОБІВ ХВИЛЯМИ ЛЕМБА

(57) Реферат:

Спосіб ультразвукового контролю пружних характеристик металу тонкостінних виробів хвилями Лемба включає калібрування контрольного приладу шляхом зондування зразка заданої товщини з відомими пружними характеристиками металу, збудження в виробі ультразвукових імпульсів хвиль Лемба заданої частоти, реєстрацію імпульсів, які пройшли ділянку виробу, та визначення пружних характеристик металу виробу за результатами аналізу параметрів прийнятих ультразвукових імпульсів. При цьому збудження ультразвукових імпульсів ненульової моди хвиль Лемба виконують одним збуджуючим елементом, а приймання імпульсів, які пройшли вздовж виробу, виконують двома приймальними елементами, розташованими послідовно на одній лінії в напрямку розповсюдження ультразвукових імпульсів від збуджуючого елемента, збуджуючий та приймаючі елементи розташовуються на відстанях, які забезпечують відокремлення в часі зонduючого і прийнятих імпульсів один від одного, фіксують першу різницю часу прийому імпульсів двома приймальними елементами на зразку заданої товщини з відомими пружними характеристиками металу, повторюють операцію контролю на виробі і фіксують другу різницю часу.

UA 117698 U



Запропонована корисна модель належить до способів неруйнівного контролю та може бути використана для визначення пружних характеристик матеріалів тонкостінних виробів, таких як труби, оболонки, листи тощо.

5 Відомий спосіб ультразвукового контролю, який включає калібрування контрольного приладу з допомогою контрольного зрізця, контроль виробу імпульсами ультразвукових коливань, аналіз прийнятих сигналів та оцінку пружних характеристик матеріалу виробу за їх параметрами [1].

Недоліком цього способу є недостатня достовірність контролю, яка обумовлена зміною геометричних характеристик виробу.

10 Найбільш близьким до запропонованого способу є спосіб ультразвукового контролю, який включає калібрування приладу контролю на відомі пружні характеристики матеріалу виробу, збудження імпульсів ультразвукових хвиль Лемба з їх розповсюдженням вздовж тонкостінного виробу, сканування виробу збудженими ультразвуковими імпульсами, реєстрацію амплітуди імпульсів, які пройшли ділянку виробу, та визначення якості виробу за результатами аналізу амплітуди прийнятих ультразвукових імпульсів [2].

15 Суттєвим недоліком даного способу є недостатня достовірність контролю. Цей недолік обумовлений наявністю структурних особливостей матеріалу виробу та коливаннями розмірів локальних ділянок матеріалу виробу, які впливають на амплітуду прийнятих імпульсів.

20 В основу корисної моделі поставлено задачу створити спосіб ультразвукового контролю пружних характеристик виробу хвилями Лемба, нове виконання якого дозволило б забезпечити підвищення достовірності контролю.

Для вирішення поставленої задачі пропонується спосіб ультразвукового контролю пружних характеристик металу тонкостінних виробів хвилями Лемба, який включає калібрування контрольного приладу шляхом зондування зразка заданої товщини з відомими пружними характеристиками металу, збудження в виробі ультразвукових імпульсів хвиль Лемба заданої частоти, реєстрацію імпульсів, які пройшли ділянку виробу та визначення пружних характеристик металу виробу за результатами аналізу параметрів прийнятих ультразвукових імпульсів, при цьому збудження ультразвукових імпульсів ненульової моди хвиль Лемба виконують одним збуджуючим елементом, а приймання імпульсів, які пройшли вздовж виробу, виконують двома приймальними елементами, розташованими послідовно на одній лінії в напрямку розповсюдження ультразвукових імпульсів від збуджуючого елемента, збуджуючий та приймаючі елементи розташовуються на відстанях, які забезпечують відокремлення в часі збудженого і прийнятих імпульсів один від одного, фіксують першу різницю часу прийому імпульсів двома приймальними елементами на зразку заданої товщини з відомими пружними характеристиками металу, повторюють операцію контролю на виробі і фіксують другу різницю часу, при відмінності першої та другої різниць часу при контролі виробу змінюють частоту ультразвукових імпульсів до моменту тотожності першої та другої різниць часу, а відповідність пружних характеристик виробу встановленим вимогам визначають по величині різниці частот ультразвукових коливань Лемба, отриманих при контролі зразка та виробу.

40 На кресленні наведено схему розміщення на ОК перетворювача з ультразвуковими елементами для реалізації способу ультразвукового контролю пружних характеристик металу тонкостінних виробів хвилями Лемба.

45 На кресленні позначені: 1 - збуджуючий перетворювач; 2 і 3 - приймаючі перетворювачі; C_L - хвиля Лемба, напрямок розповсюдження якої показано стрілкою; 4 - корпус ультразвукового перетворювача; ОК - об'єкт контролю малої товщини.

Даний спосіб реалізується наступним чином. Перед початком контролю проводять калібрування контрольного приладу. Для цього на поверхню зразка з відомими пружними характеристиками металу встановлюють ультразвуковий перетворювач зі збуджуючим елементом 1 та двома приймаючими елементами 2 і 3. Елементи 2 і 3 повинні бути закріплені в корпусі 4 ультразвукового перетворювача послідовно на одній лінії в напрямку розповсюдження ультразвукових імпульсів від збуджуючого елемента 1. Збуджуючий 1 та приймаючі елементи 2 і 3 розташовуються на відстанях, які забезпечують відокремлення в часі збуджуючого і прийнятих імпульсів один від одного. Збуджують в зразку з відомими пружними характеристиками імпульси хвиль Лемба ненульової моди. Використання ненульової моди хвиль Лемба обумовлено дисперсією швидкості розповсюдження таких хвиль, яка залежить від пружних властивостей матеріалу та частоти ультразвукових коливань. Рационально вибирати хвилю Лемба першої моди, оскільки, як правило, її легше збудити і вона має більшу амплітуду. Фіксують першу різницю часу прийому імпульсів двома приймальними елементами 2 і 3. Повторюють операцію контролю на ОК і фіксують другу різницю часу. Якщо перша та друга різниці часу не відрізняються, то зміну частоти імпульсів хвиль Лемба не проводять. При

відмінності другої та першої різниць часу при контролі відповідно ОК та зразка змінюють частоту збуджуваних ультразвукових імпульсів до моменту тотожності першої та другої різниць часу. Відповідність пружних характеристик ОК встановленим вимогам визначають по величині різниці частот ультразвукових коливань Лемба, отриманих при контролі зразка та ОК.

5 Таким чином використання розробленого способу дозволяє підвищити достовірність контролю за рахунок вимірювання часу прийому ультразвукових імпульсів частотним методом.

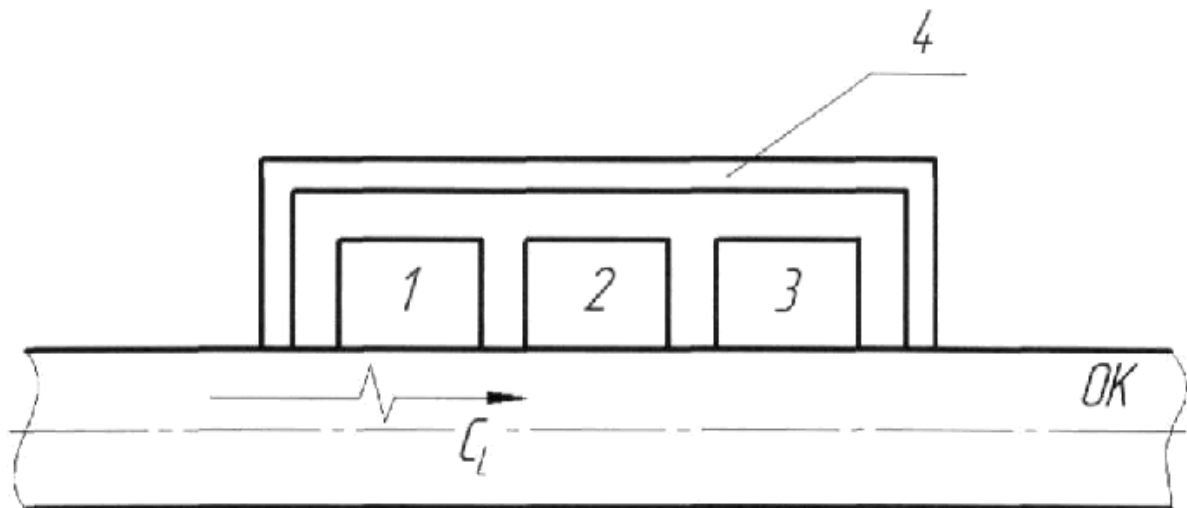
Джерела інформації:

10 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. Викторов И.А. Физические основы применения ультразвуковых волн Релея и Лэмба в технике. М.: Наука, 1966. 168 с.

15 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб ультразвукового контролю пружних характеристик металу тонкостінних виробів хвилями Лемба, який включає калібрування контрольного приладу шляхом зондування зразка заданої товщини з відомими пружними характеристиками металу, збудження в виробі ультразвукових імпульсів хвиль Лемба заданої частоти, реєстрацію імпульсів, які пройшли ділянку виробу, та визначення пружних характеристик металу виробу за результатами аналізу параметрів прийнятих ультразвукових імпульсів, який **відрізняється** тим, що збудження ультразвукових імпульсів ненульової моди хвиль Лемба виконують одним збуджуючим елементом, а приймання імпульсів, які пройшли вздовж виробу, виконують двома приймальними елементами, розташованими послідовно на одній лінії в напрямку розповсюдження ультразвукових імпульсів від збуджуючого елемента, збуджуючий та приймаючі елементи розташовуються на відстанях, які забезпечують відокремлення в часі зонduючого і прийнятих імпульсів один від одного, фіксують першу різницю часу прийому імпульсів двома приймальними елементами на зразку заданої товщини з відомими пружними характеристиками металу, повторюють операцію контролю на виробі і фіксують другу різницю часу, при відмінності першої та другої різниць часу при контролі виробу змінюють частоту збуджуваних ультразвукових імпульсів до моменту тотожності першої та другої різниць часу, а відповідність пружних характеристик виробу встановленим вимогам визначають по величині різниці частот ультразвукових коливань Лемба, отриманих при контролі зразка та виробу.



Комп'ютерна верстка М. Мацело

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