



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **73444** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01N 29/04** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2012 02559</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>03.03.2012</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.09.2012</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.09.2012, Бюл.№ 18</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Сучков Григорій Михайлович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",</b> вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA), <b>УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ,</b> вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003 (UA)</p>
--	---

**(54) СПОСІБ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЮ ПОВЕРХНІ МЕТАЛІЧНИХ ФЕРОМАГНІТНИХ ВИРОБІВ**

**(57) Реферат:**

Спосіб ультразвукового контролю поверхні металічних феромагнітних виробів включає збудження поверхневих хвиль, прийом відбитих імпульсів поверхневих хвиль від дефектів або елементів виробу та аналіз прийнятих імпульсів. При збудженні поверхневих хвиль діють поляризуючим магнітним полем і імпульсами високочастотного струму на одну і ту ж ділянку кута кромки виробу, а контроль поверхні виробу проводять в напрямку перпендикулярному ділянці кромки.

**UA 73444 U**



Корисна модель належить до методів неруйнівного контролю і може бути використана для дефектоскопії поверхневих шарів слябів, листів, заготовок.

Відомий спосіб електромагнітно-акустичного контролю поверхні виробів, реалізований в пристрої [1], який включає збудження поверхневих хвиль шляхом одночасної дії магнітного поля і високочастотного струму на поверхневий шар виробу, прийом відбитих імпульсів поверхневих хвиль, аналіз прийнятих імпульсів і прийняття рішення щодо якості виробу за результатами аналізу.

Недоліками цього способу є значна величина неконтрольованої ("мертвої") зони поблизу місця збудження променів поверхневих хвиль електромагнітно-акустичним перетворювачем (ЕМАП), недостатня чутливість та недостатній частотний діапазон збудження поверхневих ультразвукових коливань.

Найбільш близьким аналогом до запропонованого способу є спосіб [2], який включає збудження променів поверхневих хвиль в листах в дві протилежні сторони ЕМАП з котушкою індуктивності у формі зигзага, прийом відбитих імпульсів поверхневих хвиль від дефектів або елементів виробу, аналіз прийнятих імпульсів і прийняття рішення щодо якості виробу за результатами аналізу

Недоліками цього способу також є значна величина "мертвої" зони поблизу місця збудження поверхневих хвиль електромагнітно-акустичним перетворювачем, недостатня чутливість, неможливість збудження поверхневих хвиль з високою частотою ультразвукових коливань та малою частотою тривалістю.

В основу корисної моделі поставлена задача, що полягає у зменшенні "мертвої" зони, підвищенні чутливості щодо виявлення поверхневих дефектів та збільшенні частотного діапазону збуджених імпульсів і імпульсів, що приймаються, ультразвукових коливань.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі діють одночасно поляризуючим магнітним полем та імпульсом високочастотного струму на кут кромки листовидного виробу. Високочастотний струм лінійною його частиною орієнтують вздовж кута кромки виробу. При цьому індукція магнітного поля на куті кромки виробу буде мати максимальну величину, що значно збільшує потужність збуджених імпульсів поверхневих хвиль і, за рахунок цього, збільшується чутливість і, відповідно, виявлюваність поверхневих дефектів виробу. Оскільки імпульси поверхневих хвиль збуджуються за рахунок взаємодії поляризуючого магнітного поля і імпульсів високочастотного струму в куті кромки виробу, то імпульси високочастотного струму можуть мати практично довільне значення частоти заповнення та часової тривалості. Збуджені ультразвукові імпульси розповсюджуються нормально кромці в поверхневому шарі виробу.

В результаті виконання способу суттєво зменшується "мертва" зона і, відповідно, зростає виявлюваність поверхневих дефектів виробу в прикордонній зоні. Відбиті дефектами поверхні ультразвукові імпульси приймаються на тій же або сусідній ділянці кута кромки виробу де величина індукції поляризуючого магнітного поля має найбільшу величину. Це додатково підвищує чутливість контролю. Для забезпечення ультразвукового контролю всієї поверхні виробу збудження та прийом ультразвукових імпульсів проводять по периметру виробу або його частині.

На кресленні наведено схему реалізації способу електромагнітно-акустичного контролю поверхні металічних феромагнітних листовидних виробів, де: 1 - виріб; 2 - збуджені імпульси ультразвукових коливань, які контролюють поверхню виробу; 3 - поляризуюче магнітне поле; 4 - контур збуджуючого високочастотного струму; 5 - лінійна (робоча) частина високочастотного струму на куті кромки виробу; 6 - кут кромки електропровідного феромагнітного листа; Д - дефект поверхні листа, від якого відбивається і приймається імпульс поверхневих хвиль.

Спосіб реалізується наступним чином.

До ділянки кута 6 кромки електропровідного феромагнітного листовидного виробу 1 прикладається поляризуюче магнітне поле 3 з індукцією В, найбільше значення якої буде на куті кромки виробу 1. У поверхневому шарі виробу 1 формується контур 4 високочастотного струму. Лінійна частина 5 контура 4 високочастотного струму орієнтується по ділянці кута 6. Взаємодія поляризуючого магнітного поля 3 і високочастотного струму 5 в матеріалі кута 6 кромки виробу 1 збуджує імпульси 2 поверхневих ультразвукових коливань з довільними частотою та часовою тривалістю, які розповсюджуються по поверхні виробу нормально лінії кута 6 кромки виробу 1. Якщо на поверхні виробу 1 є поверхневий дефект Д, то ультразвукові імпульси 2 відбиваються від Д і приймаються на куті 6 кромки виробу 1. Оскільки поляризуюче магнітне поле 3 прикладається до кута 6 кромки феромагнітного виробу 1, то в ньому буде максимальне значення індукції В поляризуючого магнітного поля 3. В результаті суттєво підвищується потужність збуджених імпульсів 2, а також підвищується амплітуда імпульсів відбитих і

прийнятих від дефекту Д. Підвищення частоти збуджених ультразвукових імпульсів 2 та їх часової тривалості приводить до зменшення "мертвої" зони.

Контроль усієї поверхні виробу 1 виконується шляхом переміщення зони збудження і прийому імпульсів ультразвукових поверхневих хвиль вздовж кута 6 кромки по периметру виробу або його частині.

Таким чином, спосіб електромагнітно-акустичного контролю поверхні металічних феромагнітних листовидних виробів, при інших однакових умовах, дає можливість збільшити чутливості виявлення поверхневих дефектів, зменшити "мертву" зону контролю розширити частотний діапазон ультразвукових коливань, що використовуються для неруйнівного контролю.

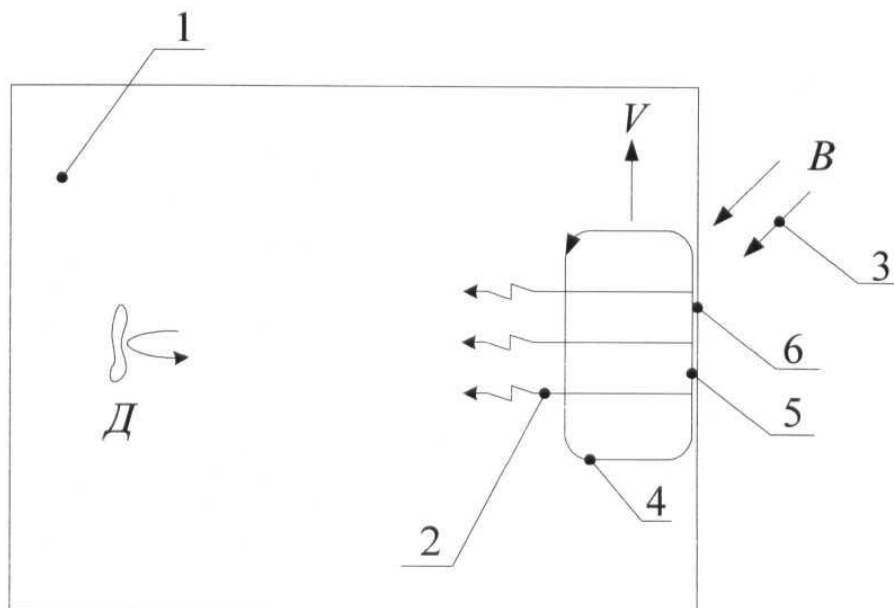
Джерела інформації:

1. Бабкин С.Є, Ильясов Р.С., Комаров В.А. и др. Устройство для бесконтактного возбуждения и приема волн Рэлея в ферромагнетиках.- Дефектоскопия, 1989, № 6. - С. 93-94.

2. Ультразвуковой контроль материалов: Справ, изд. И. Крауткреммер, Г. Крауткреммер; Пер. с нем. - М: Металлургия, 1991.-752 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб ультразвукового контролю поверхні металічних феромагнітних виробів, що включає збудження поверхневих хвиль шляхом одночасної дії магнітного поля і високочастотного струму на поверхневий шар виробу, прийом відбитих імпульсів поверхневих хвиль від дефектів або елементів виробу, аналіз прийнятих імпульсів, який **відрізняється** тим, що, при збудженні поверхневих хвиль, діють поляризуючим магнітним полем і імпульсами високочастотного струму на одну і ту ж ділянку кута кромки виробу, при цьому високочастотний струм орієнтують його лінійною частиною вздовж ділянки кута кромки виробу, а контроль поверхні виробу проводять в напрямку перпендикулярному ділянці кромки, на якій збуджуються поверхневі хвилі, шляхом переміщення електромагнітно-акустичного перетворювача по куту кромки вздовж периметру виробу або по частині його периметру.



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