



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39189 (13) U
(51) МПК (2009)
G01N 27/90

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СТАНДАРТНИЙ ЗРАЗОК ДЛЯ НАСТРОЮВАННЯ ТА АТЕСТАЦІЇ ВИХРОСТРУМОВИХ ДЕФЕКТОСКОПІВ

1

(21) u200811293

(22) 18.09.2008

(24) 10.02.2009

(46) 10.02.2009, Бюл.№ 3, 2009 р.

(72) УЧАНІН ВАЛЕНТИН МИКОЛАЙОВИЧ, UA,
РИБАЧУК ВОЛОДИМИР ГЕОРГІЙОВИЧ, UA

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

(57) 1. Стандартний зразок для настроювання та атестації вихрострумів дефектоскопів, який складається з двох клиноподібних частин з однаковим кутом нахилу і штучного дефекту, який **відрізняється** тим, що клиноподібні частини зістиковані між собою таким чином, що утворюють

2

пластину з паралельними поверхнями, а штучний дефект нанесений на одну із клиноподібних частин.

2. Стандартний зразок за п. 1, який **відрізняється** тим, що штучний дефект виконаний у вигляді тонкого розрізу, площа якого перпендикулярна площині стику клиноподібних частин.

3. Стандартний зразок за п. 1, який **відрізняється** тим, що клиноподібні частини виготовлені із пластин з попередньо нанесеним зварним швом, напрямком якого співпадає з напрямком нахилу клиноподібних частин, а штучний дефект нанесений в зоні зварного шва.

Корисна модель відноситься до методів та засобів неруйнівного контролю і може бути використана для метрологічного забезпечення технічних засобів неруйнівного контролю, наприклад вихрострумовим методом. Ця корисна модель призначена для настроювання, калібрування і атестації засобів вихрострумової дефектоскопії, які дозволяють виявляти поверхневі та підповерхневі дефекти, зокрема тріщини, і визначати параметри.

Відомий стандартний зразок (імітатор дефектів) для настроювання вихрострумів дефектоскопів, який складається з електропровідної основи із сплава Вуда та розміщеного в ній штучного дефекта у вигляді пластини з неелектропровідного матеріалу [1].

Недоліками відомого зразка є його мала точність через складність виконання штучних дефектів заданих розмірів на різних глибинах залягання, а також велика трудомісткість виготовлення дефектів із змінною глибиною залягання, оскільки для кожного значення глибини залягання необхідний окремий зразок.

Відомий стандартний зразок з дефектами (імітатор дефектів) для настроювання вихрострумів дефектоскопів, який складається з багатоплощинної електропровідної основи з штучними дефектами в середньому шарі [2]. Він виконаний у вигляді двох втулок з рівним ексцентриситетом, що встановлені одна в одну. При чому, внутрішня

поверхня внутрішньої втулки концентрична зовнішній поверхні зовнішньої втулки. Між цими ексцентричними втулками розміщено циліндричну втулку з штучним дефектом у вигляді наскрізних отворів або виїмок, яка має можливість повороту навколо своєї осі.

Недоліком відомого зразка є неможливість його застосування для імітації дефектів в об'єктах контролю плоскої форми і висока складність виготовлення.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є відомий стандартний зразок (імітатор дефектів) для вихрострумів дефектоскопів, який складається з багатоплощинної електропровідної основи з штучними дефектами в середньому шарі, при чому зовнішні шари мають змінну товщину і виконані у вигляді клинів з однаковим кутом підйому та встановлених зовнішніми площинами паралельно між собою, а середній шар виконаний у вигляді плоскої пластини [3].

Недоліком відомого зразка є складність його виготовлення через наявність в ній трьох частин, які повинні бути виготовлені з високою точністю для стикування без зазорів, а також можливість імітувати тільки підповерхневі дефекти з одним фіксованим значенням по глибині. Цей зразок не дозволяє імітувати підповерхневі дефекти із змінним значенням по глибині у деякому неперервно-

(13) U

(11) 39189

(19) UA

му діапазоні значень цього параметра, а також зовсім не дозволяє імітувати поверхневі дефекти.

Задачею корисної моделі є імітування штучних дефектів (наприклад поверхневих та підповерхневих тріщин, непроварів в зоні зварного шва) з неперервною зміною значень глибини і глибини залягання, а також зменшення трудомісткості виготовлення стандартного зразка.

Ця задача досягається тим, що стандартний зразок для настроювання та атестації вихроstromових дефектоскопів виконаний з двох клиноподібних частин з однаковим кутом нахилу, які зістиковані між собою таким чином, що утворюють пластину з паралельними поверхнями, а штучний дефект нанесений на одну із клиноподібних частин.

Для імітації дефектів типу тріщин з неперервною зміною значень параметрів глибини і глибини залягання в зоні зварного шва, штучний дефект виконаний у вигляді тонкого розрізу, площа якого перпендикулярна площині стику клиноподібних частин.

Для імітації дефектів типу непроварів в зварних швах клиновидні частини виготовлені із пластин з попередньо нанесеним зварним швом, напрямком якого співпадає з напрямком нахилу клиноподібних частин, а штучний дефект нанесено в зоні зварного шва.

Запропонований зразок дозволяє імітувати поверхневі тріщини різної глибини та підповерхневі тріщини різної глибини і глибини залягання в залежності від поверхні пластини (верхня чи нижня), на яку встановлюється вихроstromовий перетворювач дефектоскопа. Також він дозволяє імітувати повздовжні дефекти типу непровар у зварних швах в сукупності з впливом неоднорідності електрофізичних властивостей в зоні шва.

Завдяки тому, що запропонований зразок складається з двох клиноподібних частин, які стикаються по одній площині, його конструкція є простішою і може бути виготовлена з великою точністю.

На фіг. 1, 2, 3 представлено конструкцію запропонованого стандартного зразка для імітації повздовжніх дефектів типу тріщин та непроварів в зоні зварного шва, де 1, 2 - клиновидні частини, з яких складається стандартний зразок; 3 - область зварного шва, який може бути попередньо нанесений на клиновидні частини (виділено пунктирною лінією); 4 - площа стику клиноподібних частин; 5 - штучний дефект у вигляді розрізу, який імітує тріщину; 6 - вихроstromовий перетворювач; h_3 - глибина залягання дефекту; a - глибина дефекту; $T = h_3 + a$ - товщина стандартного зразка; L - довжина стандартного зразка; L - відстань від краю стандартного зразка до місця розташування вихроstromового перетворювача; α - кут нахилу клиноподібних частин стандартного зразка.

Стандартний зразок складається з двох клиноподібних частин 1 і 2, які мають однаковий кут нахилу α . Ці клиновидні частини щільно стикаються між собою по площині стику 4 таким чином, що утворюють пластину з плоскопаралельними поверхнями. Для імітації дефектів типу тріщин в одній з цих клиноподібних частин виконують штучний де-

фект у вигляді тонкого повздовжнього розрізу 5. Площина цього розрізу перпендикулярна площині стику 4 клиноподібних частин (див. фіг. 1). Якщо вихроstromовий перетворювач встановити на поверхню зразка, яка відноситься до клиновидної частини 1 без розрізу (цей варіант показано на фіг. 1), то буде імітуватися підповерхнева тріщина зі змінною глибиною залягання h_3 та змінною глибиною a , значення яких залежать від відстані L між вихроstromовим перетворювачем та краєм зразка. При встановленні вихроstromового перетворювача 6 на поверхню зразка, яка відноситься до клиновидної частини 2 з розрізом, то штучний дефект імітує поверхневу тріщину. При цьому глибина тріщини a змінюється в залежності від відстані L між вихроstromовим перетворювачем та краєм зразка.

Таким чином зміною положення перетворювача відносно краю зразка при скануванні вздовж лінії стику можна здійснювати настроювання дефектоскопу для виявлення поверхневих тріщин різної глибини. Із фіг. 1 видно, що глибина залягання тріщини та її глибина залежить від відстані L між вихроstromовим перетворювачем та краєм зразка відповідно співвідношень:

$$a = L \cdot \tan \alpha; h_3 = T - a = T - L \cdot \tan \alpha. (1)$$

Таким чином, при зміні відстані L вихроstromового перетворювача від краю зразка можна імітувати дефект з різною глибини та глибини залягання поверхневих і підповерхневих тріщин в деякому неперервному діапазоні значень цих параметрів. Для полегшення використання стандартного зразка при настроюванні і атестації вихроstromових дефектоскопів на його поверхнях (одній або обох) можна нанести шкали глибини залягання та глибини дефекту як функцій параметра L , розраховані згідно виразів (1). Обидві шкали лінійні.

З метою застосування запропонованого стандартного зразка для імітації непроварів у зварних швах його клиновидні частини виготовлені із пластин з попередньо нанесеним зварним швом. При чому напрямком нахилу клиноподібних частин запропонованого стандартного зразка співпадає з напрямком зварного шва. А штучний дефект у вигляді розрізу наносять на клиновидну частину 2 саме в області зварного шва. На фіг. 1 область зварного шва показана пунктирною лінією.

Для виготовлення стандартного зразка вибирають матеріал, електрофізичні характеристики якого, зокрема питома електрична провідність і магнітна проникність, відповідають контрольованому виробу.

Розглянемо роботу із стандартним зразком для випадку імітації дефектів типу непровар в зоні зварного шва при виконанні вихроstromового контролю. Вихроstromовий контроль виконують шляхом сканування контрольованої зони за допомогою вихроstromового перетворювача в перпендикулярному відносно зварного шва напрямку. Для настроювання дефектоскопу на підповерхневих дефектах вихроstromовий перетворювач встановлюють на верхню (див. фіг. 1) поверхню стандартного зразка. Вибором місцеположення вихроstromового перетворювача в зоні зварного шва вибирають бездефектну ділянку

в стороні від зварного шва (точка балансування показана на фіг. 1) і проводять балансування дефектоскопу, яке полягає в компенсації сигналу небалансу перетворювача. Переміщують вихрострумний перетворювач вздовж зварного шва в положення, при якому вихрострумний перетворювач при скануванні поперек зварного шва буде пересікати дефектну зону з необхідною для налаштування глибиною залягання дефекту. При скануванні переміщують вихрострумний перетворювач поперек зварного шва (вздовж стрілки на фіг. 1) і спостерігають сигнали вихрострумного перетворювача від дефекту і проводять налаштування дефектоскопу для виявлення і оцінки підповерхневих дефектів. Для налаштування дефектоскопу на поверхневих дефектах вихрострумний перетворювач встановлюють на нижню (див. фіг. 1) поверхню зразка. Аналогічно вибором місцеположення вихрострумного перетворювача в стороні від зварного шва стандартного зразка вибирають бездефектну ділянку і проводять балансування дефектоскопу. Переміщують вихрострумний перетворювач вздовж зварного шва в положення, при якому вихрострумний перетворювач при скануванні буде пересікати дефектну зону зразка з необхідною глибиною дефекту. При скануванні поперек зварного шва (по стрілці на фіг. 1) спостерігають сигнали вихрострумного перетворювача від поверхневого дефекту і проводять відповідне налаштування дефектоскопу для виявлення і оцінки поверхневих дефектів.

Для кількісному контролю з оцінкою параметрів виявлених дефектів проводять калібрування дефектоскопу при розташуванні вихрострумного перетворювача в зонах з мінімальним і максимальним значеннями параметру дефекту.

Запропонований стандартний зразок передбачається використати для налаштування і атестації універсальних вихрострумного дефектоскопу при реалізації технологій виявлення внутрішніх дефектів в багатошарових авіаційних конструкціях із алюмінієвих сплавів, а також для налаштування дефектоскопів при реалізації технологій вихрострумової дефектоскопії зварних швів, виконаних дуговим зварюванням [4,5].

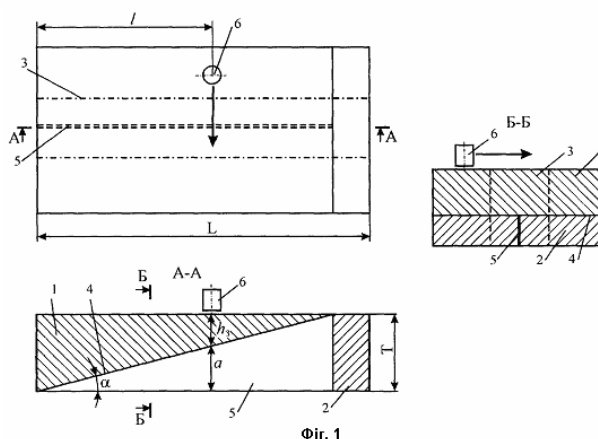
1. Неразрушающий контроль материалов и изделий. Справочник. / Под ред. Г.С. Самойловича. - М.: Машиностроение, 1976. - 252 с.

2. А.С. №739391 СССР. МКИ G01N27/86. Имитатор для настройки дефектоскопов // Д.И. Косо-вский, Ю.М. Шкарлет, Л.А. Хватов и др. (СССР). - 2570500/25-28; Заявлено 18.01.78; Опубл. 05.06.80, Бюл. №21. - 3 с.

3. А.С. №1006992 СССР. МКИ G01N27/90. На-строечный имитатор для вихретоковых дефекто-скопов (его варианты) // В.Г. Вяхорев, В.С. Нику-льшин и П.П. Олейников (СССР). - 3291977/25-28; Заявлено 08.05.81; Опубл. 23.03.83, Бюл. №11. - 3с.

4. Учанин В.Н. Вихретоковые методы выявления дефектов в зоне заклепок многослойных авиационных конструкций // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. - 2006. - № 2. - С. 3-12.

5. Дослідження вихрострумних перетворювачів для виявлення дефектів зварних швів тонко-стінних елементів космічних конструкцій / Учанин В.М., Тихий В.Г., Кириченко І.І. та ін. // Електромагнітний, акустичний та оптичний неруйнівний контроль матеріалів та виробів / Серія: Фізичні методи та засоби контролю середовищ, матеріалів та виробів. - Львів: Фізико-механічний ін-т ім. Г. В. Карпенка НАН України. - 2006. - Вип. 11. - С. 123-126.



Фиг. 1