



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51834 (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 МЕТРОЛОГІЧНОЇ АТЕСТАЦІЇ СТРУКТУРОСКОПІВ

1

(21) u200908103

(22) 03.08.2009

(24) 10.08.2010

(46) 10.08.2010, Бюл.№ 15, 2010 р.

(72) РИБАЧУК ВОЛОДИМИР ГЕОРГІЙОВИЧ,  
УЧАНІН ВАЛЕНТИН МИКОЛАЙОВИЧ

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

(57) 1. Стандартний зразок для настроювання та метрологічної атестації структуроскопів, що складається з двох однорідних частин з матеріалів з різними електрофізичними характеристиками,

2

який **відрізняється** тим, що ці частини становлять собою зрізані циліндри, які, будучи зістикованими між собою по площинах перерізу, утворюють циліндр.

2. Стандартний зразок за п. 1, який **відрізняється** тим, що однорідні частини виготовлені з феромагнітних матеріалів з різними магнітними властивостями.

3. Стандартний зразок за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що однорідні частини виготовлені з матеріалів з різними значеннями коерцитивної сили.

Корисна модель належить до методів та засобів неруйнівного контролю і може бути використана для їх метрологічного забезпечення за допомогою стандартних зразків (імітаторів дефектів). Цей винахід необхідний для технологій кількісного контролю структури та фізико-механічних властивостей матеріалів і виробів.

Відомий стандартний зразок для настроювання, калібрування та атестації вихрострумових дефектоскопів у вигляді двох циліндричних трубчастих частин, зовнішній і внутрішній діаметри яких є рівними, обидві частини зразка мають кінцеві ділянки рівної довжини, які виготовлені таким чином, що зовнішній діаметр кінцевої ділянки першої частини зразка збільшується від кінця трубки по довжині ділянки під заданим кутом відносно поверхні циліндра, внутрішній діаметр кінцевої ділянки другої частини зразка зменшується від кінця трубки по довжині ділянки під тим же кутом, обидві частини зразка з'єднані по конусних поверхнях таким чином, що утворюють єдиний протяжний циліндр, на кінцевій ділянці однієї із частин зразка нанесено штучний дефект. Для імітації різної глибини дефекту або різної глибини залягання штучний дефект нанесений на зовнішню або внутрішню кінцеву конусну ділянку частини зразка, а для імітації поздовжніх дефектів типу тріщини з неперервними значеннями глибини і глибини залягання штучний дефект виконаний у вигляді поздовжнього прорізу [1]. Недоліком відомого зразка є те, що його трубчасті частини виготовлені з одного і того ж матері-

алу з однаковими електрофізичними властивостями і тому його неможливо застосувати для настроювання і метрологічної атестації структуроскопів.

Відомий стандартний зразок (імітатор) для настроювання приладів контролю фізичних властивостей матеріалів у вигляді неоднорідного за контролем параметром стрижня, який складається щонайменше з двох однорідних частин з матеріалів із різними величинами фізичних властивостей. Частини зразка мають форму паралелепіпедів, а значення величин фізичних властивостей на кінцях стрижня дорівнюють граничним значенням контрольованого параметра [2]. Недоліками відомого зразка є те, що він не дозволяє настроювати структуроскопи з прохідними перетворювачами круглого перерізу, призначеними для контролю виробів циліндричної та трубчастої форми, а також те, що довжина, на якій змінюється його характеристики, не перевищує довжини перетворювача і за малих значень останньої ця довжина теж є малою і тому незначні неточності у взаємному розташуванні перетворювача відносно імітатора не дозволяють точно задати необхідне значення контрольованого параметра. Введення додаткових частин з проміжними значеннями контрольованого параметра порушує монотонність зміни еквівалентного значення цього параметра по довжині зразка, що обумовлює нерівномірність шкали. Такий зразок є складним у виготовленні і незручним у використанні.

(19) UA (11) 51834 (13) U

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є відомий стандартний зразок (імітатор) для настроювання приладів контролю фізико-механічних властивостей феромагнітних матеріалів, який виконано у вигляді пластини, яка складається з двох частин змінної ширини з матеріалів з різними фізико-механічними властивостями, які з'єднані таким чином, що їх сумарна ширина однакова по довжині зразка (імітатора) [3].

Недоліком відомого зразка є те, що він може застосовуватися тільки для настроювання приладів з накладними первинними перетворювачами, магнітне коло яких замикається самим зразком. Для настроювання приладів з прохідними перетворювачами круглого перерізу, магнітне коло яких відкрите (розімкнене), і призначених для контролю електрофізичних властивостей виробів циліндричної або трубчастої форми, він не придатний.

Метою запропонованої корисної моделі є забезпечення настроювання та метрологічної атестації структуроскопів з прохідними перетворювачами кругового перерізу для контролю виробів циліндричної або трубчастої форми з неперервною зміною значень електрофізичних характеристик, у тому числі магнітних характеристик, зокрема коерцитивної сили.

Мета досягається тим, що стандартний зразок для настроювання та метрологічної атестації структуроскопів виконаний з двох однорідних частин з матеріалів з різними електрофізичними характеристиками. По формі ці частини становлять собою усічені циліндри, які будучи зістикованими між собою поверхнями січення, утворюють циліндр.

Для настроювання та метрологічної атестації структуроскопів з прохідними перетворювачами, призначених для контролю структури виробів з феромагнітних матеріалів однорідні частини виготовлені з феромагнітних матеріалів з різними магнітними властивостями.

Для настроювання та метрологічної атестації коерцитиметрів з прохідними перетворювачами, однорідні частини виготовлені з феромагнітних матеріалів з різними значеннями коерцитивної сили.

Запропонований стандартний зразок дозволяє зміною положення прохідного перетворювача структуроскопа вздовж довжини зразка відтворювати у процесі його настроювання та метрологічної атестації будь-яке довільне еквівалентне значення електрофізичних характеристик виробів циліндричної форми. Це еквівалентне значення конкретної електрофізичної характеристики визначається значеннями цієї характеристики для кожної з частин зразка та співвідношенням їх площин у поперечному перерізі, який відповідає положенню прохідного перетворювача. Іншою перевагою запропонованої конструкції стандартного зразка є також простота виготовлення, так як він складається всього з двох частин у формі усічених циліндрів з однаковим кутом нахилу поверхнею січення, які контактують між собою. Останнє легко забезпечує щільний контакт обох частин зразка.

На фіг. 1 представлено стандартний зразок для настроювання та метрологічної атестації структуроскопів з прохідними перетворювачами круглого перерізу, де: 1, 2 - частини зразка; 3 - прохід-

ний перетворювач, в який введено стандартний зразок; D - внутрішній діаметр прохідного перетворювача; d - зовнішній діаметр стандартного зразка; L - довжина циліндричної ділянки частин зразка; l - довжина прохідного перетворювача;  $\alpha$  - кут між площиною поверхні січення частини зразка та твірною циліндричної поверхні зразка.

Стандартний зразок складається з двох частин 1 і 2, які мають форму усічених циліндрів діаметром d. Кожна частина має циліндричну по довжині ділянку довжиною L та усічену ділянку. Площини поверхонь січення частин зразка знаходяться під заданим кутом  $\alpha$  до твірної циліндричної поверхні. Розмір L частин стандартного зразка більший за довжину прохідного перетворювача l на стільки, що коли останній охоплює циліндричну ділянку однієї із частин 1 або 2, то він взаємодіє тільки даною частиною зразка і не відчуває впливу другої частини стандартного зразка та його краю. При складанні обидві частини 1, 2 зразка з'єднані по поверхнях січення і утворюють єдиний протяжний циліндр.

Для імітації довільних значень електрофізичних характеристик у заданому діапазоні частини стандартного зразка виконані з однорідних матеріалів значення відповідної електрофізичної характеристики яких дорівнюють відповідно мінімальному та максимальному значенням заданого діапазону. Конкретне еквівалентне значення електрофізичної характеристики вздовж довжини стандартного зразка визначається її значеннями для кожної з його частин та співвідношенням їх площ у поперечному перерізі, який відповідає положенню прохідного перетворювача вздовж зразка. Зміною кута  $\alpha$  можна змінювати швидкість зміни еквівалентних значень електрофізичних характеристик вздовж довжини стандартного зразка, тобто в залежності від конкретних потреб розтягувати або стискати його робочий діапазон.

Для імітації довільних значень магнітних характеристик виробів циліндричної форми у певному діапазоні однорідні частини зразка виготовляють з феромагнітних матеріалів з різними магнітними властивостями.

Для імітації довільних значень коерцитивними силами у заданому діапазоні однорідні частини зразка виготовляють з феромагнітних матеріалів з різними коерцитивними силами.

Для виготовлення частин стандартного зразка вибирають матеріали, електрофізичні характеристики яких, крім імітованої характеристики, однакові і відповідають контрольованим виробам.

Розглянемо роботу із стандартним зразком для загального випадку імітації довільної електрофізичної характеристики при виконанні структуроскопії виробів циліндричної форми за допомогою прохідних перетворювачів. Для настроювання структуроскопа стандартний зразок вводять в середину прохідного перетворювача 3. Діаметр зразка d повинен бути меншим за діаметр D внутрішнього отвору перетворювача. Спочатку стандартний зразок встановлюють відносно прохідного перетворювача таким чином, щоб площа поперечної симетрії с-с перетворювача (див. фіг. 1) співпала з площиною перерізу зразка, який відповідає еквівалентне значення електрофізичної

характеристики, яке дорівнює нижній межі робочого діапазону структуроскопа. За допомогою відповідного регулятора встановлюють це значення на відліковому пристрої структуроскопа. Потім стандартний зразок переміщують вздовж поздовжньої осі таким чином, щоб з площиною поперечної симетрії с-с прохідного перетворювача співпала площина поперечного перерізу зразка, який відповідає еквівалентне значення електрофізичної характеристики, яке дорівнює верхній межі робочого діапазону структуроскопа. Використовуючи інший регулятор структуроскопа (як правило це регулятор чутливості), встановлюють значення верхньої межі робочого діапазону структуроскопа на відліковому пристрої. Якщо шкала структуроскопа для контрольованої електрофізичної характеристики лінійна, а регулювання меж його робочого діапазону є незалежними, то на цьому настроювання структуроскопу є завершеним. У протилежному випадку необхідно повернутися до настроювання нижньої межі діапазону, потім знову до верхньої і так кілька разів, тобто застосувати ітераційну процедуру. Якщо шкала структуроскопа для контрольованої електрофізичної характеристики є нелінійна, то аналогічним чином роблять настроювання структуроскопа у кількох проміжних точках робочого діапазону.

Запропонований стандартний зразок є досить простим у виготовленні оскільки він складається всього з двох частин, ідентичних за формою та

розмірами при виготовленні яких використовуються токарні і фрезерні операції.

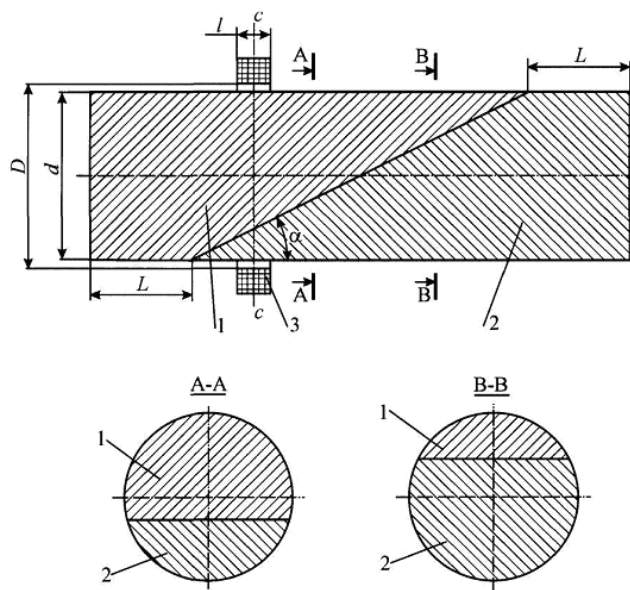
Запропонований стандартний зразок передбачається використати для настроювання та метрологічної атестації коерцитиметра, який вимірює інтегральні значення коерцитивної сили твёрдосплавних виробів і магнітна система якого виконана у вигляді прохідної котушки [4].

1. Пат. 39172 України, МПК G01N27/90. Стандартний зразок для настроювання, калібрування та атестації вихрострумових дефектоскопів / В.М. Учанін, В.Л. Найда, І.І. Кириченко, О.М. Гоголя (Україна). - №u200810692; Заявл.27.08.2008; Опубл.10.02.2009, Бюл. №3. - 4с.

2. А.С. №781729 СССР. МКИ G01R35/00. Имитатор настроечный/В.П. Есилевский, Д.И. Косовский (СССР). - 2421335/18-21; Заявлено 19.11.76; Опубл.23.11.80, Бюл. № 43. - 188с.

3. А.С. №900177 СССР. МКИ G01N27/90, G01R35/00. Имитатор для настройки приборов/В.П. Есилевский, Д. И. Косовский, Ю. М. Шкарлет (СССР). - 2449989/25-28; Заявлено 03.02.77; Опубл.23.01.82, Бюл. №3. - 3с.

4. Назарчук З.Т., Рибачук В.Г., Філюшин Б.С. Прилад для вимірювання інтегрального значення коерцитивної сили//Фізичні методи та засоби контролю середовищ, матеріалів та виробів. - Вип. 11/Електромагнітний, ультразвуковий та оптичний контроль матеріалів - Львів: Фізико-механічний ін-т ім. Г. В. Карпенка НАН України. - 2006. - С. 103-110.



Фіг. 1