



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 888024

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 02.04.80 (21) 2904865/25-28

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № —

G 01 N 27/90

(23) Приоритет —

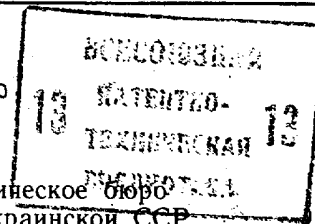
Опубликовано 07.12.81. Бюллетень № 45

(53) УДК 620.179.
.14(088.8)

Дата опубликования описания 17.12.81

(72) Авторы
изобретения

В. Н. Учанин и А. Я. Тетерко



(71) Заявитель

Специальное конструкторско-технологическое бюро
физико-механического института АН Украинской ССР

(54) СПОСОБ ВИХРЕТОКОВОЙ ДЕФЕКТΟΣКОПИИ

1

Изобретение относится к неразрушающему контролю и может быть использовано для обнаружения несплошностей по толщине металлических изделий.

Известны способы вихретоковой дефектоскопии, заключающиеся в амплитудно-фазовой обработке сигнала датчика, сканирующего по контролируемой поверхности [1].

Сдвиг по фазе на 90° опорного напряжения по отношению к сигналу помехи позволяет подавить ее влияние на результаты контроля.

Недостатком известного способа является сложность реализации при выделении полезного сигнала.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ вихретоковой дефектоскопии, заключающийся в том, что в контролируемом изделии возбуждают вихревые токи, выделяют составляющую магнитного поля дефекта, меняющую знак в процессе сканирования датчиком, и по сигналу с фазового детектора определяют искомые параметры [2].

Недостатком известного способа является низкая точность контроля.

2

Целью изобретения является повышение точности контроля.

Поставленная цель достигается тем, что по линии сканирования выбирают n нечетных равноотстоящих друг от друга точек контроля, определяют сумму сигналов равного числа измерений до и после выбранной точки контроля, вычитают их и полученную величину относят к выбранной точке, по полученной зависимости для всех выбранных точек по линии сканирования определяют наличие дефекта и по ее максимуму — координату дефекта, а расстояние между крайними точками контроля определяют из соотношения:

15

$$l \leq \frac{20}{\sqrt{\omega \sigma \mu_0}}$$

где l — расстояние между точками контроля;

ω — круговая рабочая частота контроля;

20

σ — электропроводность материала контролируемого изделия;

μ_0 — магнитная проницаемость вакуума материала контролируемого изделия.

На фиг. 1 представлена характеристика выходного сигнала фазового детектора для $n=3$; на фиг. 2 — преобразованная согласно предлагаемому способу характеристика для $n=3$.

Способ вихретоковой дефектоскопии осуществляется следующим образом.

В контролируемом изделии возбуждают вихревые токи. Определяют зону контроля из соотношения:

$$l \leq \frac{20}{\sqrt{\omega \sigma \mu_0}},$$

учитывая, что это расстояние не должно быть больше протяженности аномального поля.

Выделяют ортогональную составляющую или градиент неортогональной составляющей поля дефекта. Сигнал на выходе фазового детектора для $n=3$ имеет вид, представленный на фиг. 1. В процессе сканирования измеряют сигналы в точках x_i+1 и x_i-1 и относят разность их к точке x_i .

При этом сигнал от дефекта примет вид, показанный на фиг. 2. Максимум сигнала от дефекта положителен и вдвое превышает первоначальный уровень.

Сущность способа заключается в обработке случайной помехи. Известно, что сумма или разность двух случайных величин, подчиняющихся нормальному закону распределения с дисперсией σ_0^2 , подчиняется также нормальному закону с дисперсией $\sigma_0^{12} = 2\sigma_0^2$.

Среднеквадратическая погрешность помехи $\sigma_0^1 = \sqrt{2}\sigma_0$, при этом увеличится $\sqrt{2}$ раз.

Таким образом, преобразование удвоило полезный сигнал и лишь в $\sqrt{2}$ раз увеличило среднеквадратическую погрешность.

В общем случае, если измерять значения сигнала в нечетном числе точек и осуществлять преобразование по схеме

$$U \frac{n+1}{2} = (U_1 + \dots + U \frac{n-1}{2}) - (U \frac{n+3}{2} + \dots + U_n),$$

то отношение полезного сигнала к помехе увеличится в $\sqrt{n-1}$ раз.

Предлагаемый способ вихретоковой дефектоскопии позволяет повысить достовер-

ность контроля и точность за счет исключения отбраковок контролируемых изделий, обусловленных влиянием помех.

Формула изобретения

1. Способ вихретоковой дефектоскопии, заключающийся в том, что в контролируемом изделии возбуждают вихревые токи, выделяют составляющую магнитного поля дефекта, меняющую знак в процессе сканирования датчиком, и по сигналу с фазового детектора определяют искомые параметры, отличающийся тем, что, с целью повышения точности контроля, по линии сканирования выбирают n нечетных равноотстоящих друг от друга точек контроля, определяют сумму сигналов равного числа измерений до и после выбранной точки контроля, вычитают их и полученную величину относят к выбранной точке, по полученной зависимости для всех выбранных точек по линии сканирования определяют наличие дефекта, а по ее максимуму — координату дефекта.

2. Способ вихретоковой дефектоскопии по п. 1, отличающийся тем, что расстояние между крайними точками контроля определяют из соотношения:

$$l \leq \frac{20}{\sqrt{\omega \sigma \mu_0}},$$

где l — расстояние между точками контроля;

ω — круговая рабочая частота контроля;

σ — электропроводность материала контролируемого изделия;

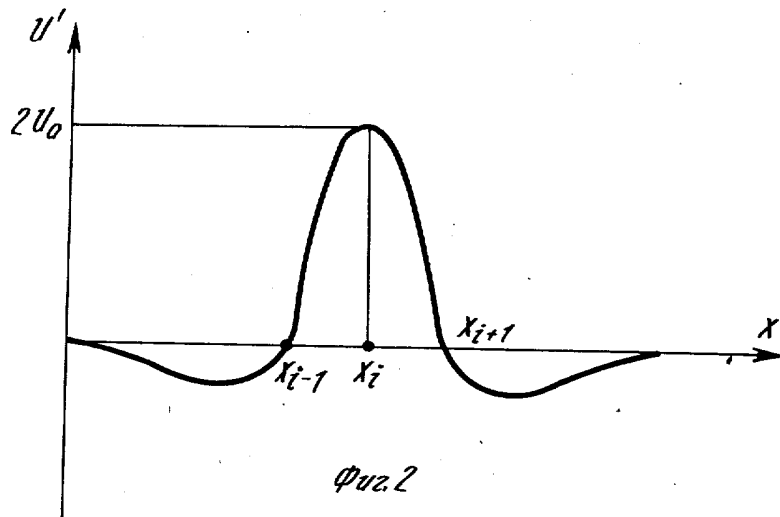
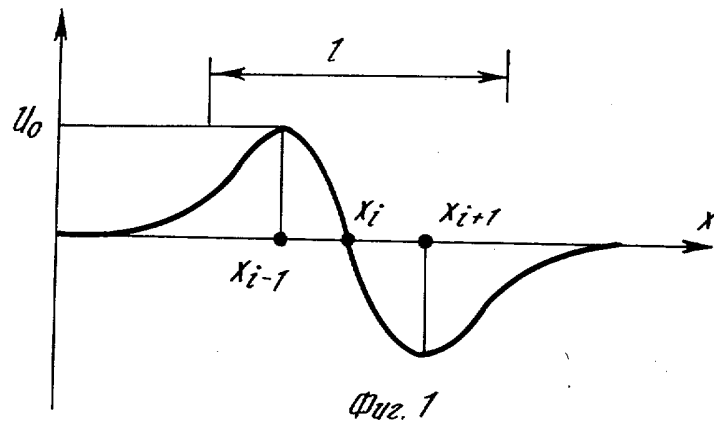
μ_0 — магнитная проницаемость вакуума материала контролируемого изделия.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Приборы для неразрушающего контроля качества материалов и изделий, справочник под ред. В. В. Клюева, М., «Машиностроение», 1976.

2. Тетерко А. Я. и др. Особенности конструирования дефектоскопов с датчиками градиентометрического типа, сборник «Промышленное применение электромагнитных методов контроля», М., ТП им. Ф. Э. Дзержинского, 1974 (прототип).



Редактор Н. Коляда
Заказ 10717/11

Составитель И. Ардошева
Техред А. Бойкас
Тираж 910

Корректор М. Коста
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4