



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- 1
- (21) 3965751/31-28
(22) 04.10.85
(46) 07.10.90. Бюл. № 37
(71) Белорусский политехнический институт
(72) А. В. Степаненко, В. С. Козлов и Д. Б. Володченко
(53) 620.179.14(088,8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 393665, кл. G 01 N 27/85, 1973.
Авторское свидетельство СССР № 456572, кл. G 01 N 27/82, 1974.
(54)(57) 1. СПОСОБ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КОНТРОЛИРУЕМОГО ФЕРРОМАГНИТНОГО МАТЕРИАЛА, в частности сварного шва магнитографическим методом, заключающийся в том, что магниточувствительным преобразователем поперечно сканируют магнитограмму контролируемого участка

2

материала, отличающийся тем, что, с целью количественной оценки качества контролируемого участка материала, определяют площадь под кривой изменения индукции по ширине магнитограммы за один цикл сканирования или усредненное значение площади за несколько циклов сканирования и по полученной величине определяют качество контролируемого участка материала.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что полученную величину площади или ее усредненное значение сравнивают с величиной площади, определяемой при последующем цикле сканирования, и в качестве информационного сигнала используют изменение сравниваемых величин.

Изобретение относится к неразрушающему контролю, а именно к магнитографической дефектоскопии, и может быть использовано для измерения полей рассеяния дефектов ферромагнитного материала изделий и их сварных соединений во всех областях машиностроения.

Целью изобретения является определение количественной оценки качества контролируемого участка материала путем измерения величины индукции поля, несущей информацию о величине дефектов.

На фиг. 1 и 2 изображены графики топографии магнитного поля $B(L)$, зафиксированного магнитной лентой на различных участках сварного соединения и соответствующие им электрические

сигналы $f(t)$, получаемые потоочувствительным преобразователем при построчном считывании данного участка магнитной записи.

Амплитуда сигнала, обусловленная формой сварного шва, обозначена A_w . Амплитуда сигнала, обусловленная дефектом, обозначена A_{def} .

Способ осуществляют следующим образом.

Магниточувствительным преобразователем поперечно сканируют магнитограмму контролируемого участка сварного шва и снимают N отсчетов амплитуд сигналов, определяют площадь под кривой изменения индукции по ширине магнитограммы за один цикл сканирования, выраженную в цифровом коде, или усред-

ненное значение этой площади за несколько циклов сканирования и по полученной величине определяют качество контролируемого участка материала.

Полученную величину площади или ее усредненное значение сравнивают с величиной площади, определяемой при последующем цикле сканирования, и в качестве информационного сигнала используют изменение сравниваемых величин. Это изменение отображают на цифровом табло в процентах дефектности.

Из сопоставления фиг. 1 и 2 видно, что форма сигнала $f(t)$ не содержит прямых сведений о размере дефекта V_{def} . Используется потокочувствительный преобразователь, воспроизводящий сигнал $F(\varphi)$, описывающий непосредственно функцию $V(L)$.

Необходимо найти $F(\varphi)$ по функции $f(t)$

$$F(\varphi) = \int_0^T f(t) dt \quad (1)$$

Из представленных графиков видно, что дефектность изделия можно характеризовать площадью Q под кривой $V(L)$ (заштрихованная область на фиг. 1 и 2). Уменьшение этой площади обычно указывает на наличие дефекта.

Следовательно, решение задачи по дефектоскопии сварных соединений магнитографическим методом в общем виде можно представить как

$$Q = \int_0^T d\varphi \int_0^T f(t) dt + F(0) \quad (2)$$

При этом функцию $f(t)$ задают отсчетами на отрезке $[0, T]$ в $n+1$ равноотстоящих точках. Минимальное число отсчетов N , необходимое для восстановления $F(\varphi)$, можно определить на основании теоремы отсчетов из соотношения

$$N = 2 T \cdot \nu, \quad (3)$$

где T — время считывания по строке, ν — верхняя частота передаваемого сигнала (для современных магнитографических дефектоскопов $\nu = 150$ кГц).

Для нахождения Q по функции $f(t)$ метод тригонометрической интерполяции дает приближенную формулу

$$f(t) \approx \sum_{k=1}^{n-1} b_k \sin k \frac{\pi}{T} t, \quad (4)$$

$$\text{где } b_k = \frac{2}{n} \sum_{m=1}^{n-1} f(m) \sin km \frac{\pi}{n} \quad (k = 1, 2, \dots, n-1). \quad (5)$$

Интегрируя (4), находят

$$F(\varphi) \approx F(0) + \frac{T}{\pi} \left(\sum_{k=1}^{n-1} \frac{b_k}{k} - \sum_{k=1}^{n-1} \frac{b_k}{k} \cos k \frac{\pi}{T} t \right), \quad (6)$$

откуда

$$Q = \int_0^T F(\varphi) c/\varphi \approx F(0) \cdot T + \frac{T^2}{\pi} \sum_{k=1}^{n-1} \frac{b_k}{T} \quad (7)$$

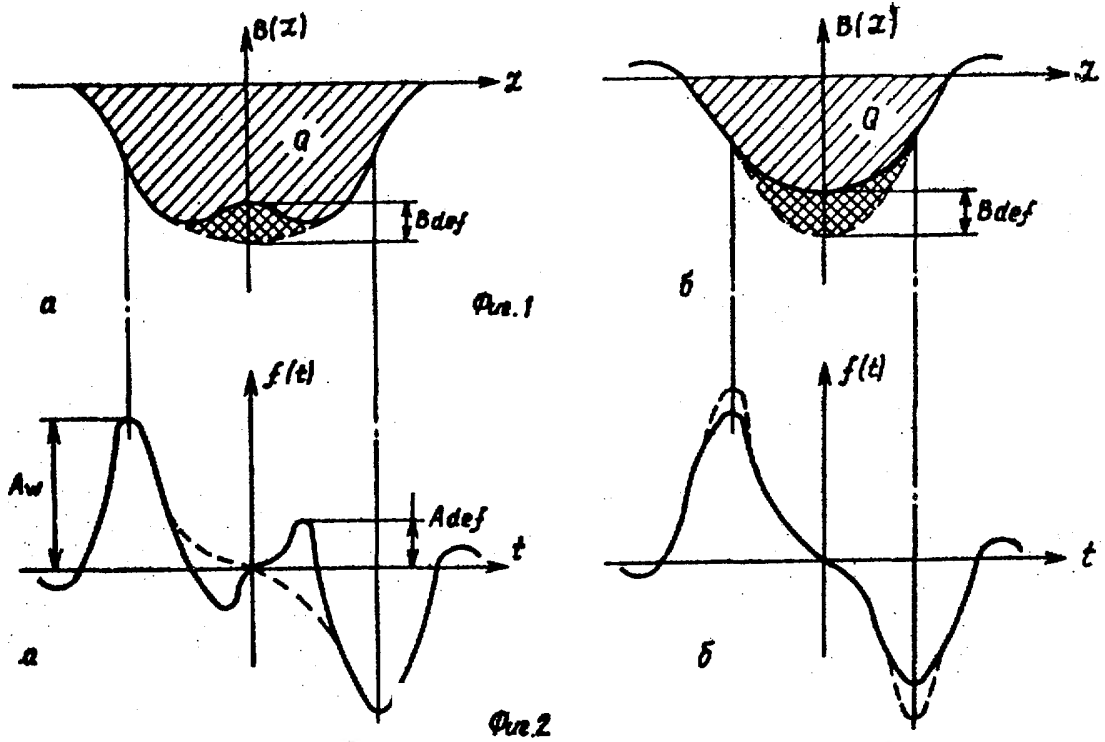
Полученное выражение (7) является простым для вычислений и удобно для построения алгоритма и разработки архитектуры аппаратных средств решения задач по оценке дефектности сварного соединения в автоматическом режиме.

Таким образом, основным параметром, указывающим качественные показатели контролируемого изделия, предложено считать величину площади Q под кривой импульсного сигнала, выраженную в цифровом коде. При этом, в качестве критерия дефектности используется величина δ , определяемая изменением данной площади на определенном участке исследуемого изделия

$$\delta = \frac{1}{n} \sum_{i=j}^{n+j-1} Q_i - Q_{n+j}, \quad (8)$$

где n — заданное число усреднений величин Q , отсчитанных вдоль сварного соединения.

Полученный сигнал дефектности δ можно использовать для цветовой индикации или управления технологическим процессом дефектоскопии и сварки.



Редактор С. Титова Составитель И. Рекунова Техред Л. Олейник Корректор С. Шекмар

Заказ 3048

Тираж 512

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101