



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3854876/25-28
(22) 15.02.85
(46) 28.02.87. Бюл. № 8
(71) Научно-исследовательский институт мостов
(72) Г.А.Круг и С.Л.Мопотков
(53) 620.179.16(088.8)
(56) Гурвич А.К., Ермолов И.Н. Ультразвуковой контроль сварных швов. Киев: Техника, 1972, с. 214-215.
Ермолов И.Н. Теория и практика ультразвукового контроля. М.: Машиностроение, 1981, с. 212, 216.
(54) СПОСОБ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ИЗДЕЛИЙ
(57) Изобретение относится к области неразрушающего контроля. Целью изоб-

ретения является повышение точности определения ориентации и конфигурации дефекта. В процессе контроля наклонным ультразвуковым преобразователем, перемещаемым по поверхности изделия с шагом, соизмеримым с длиной волны ультразвуковых колебаний в материале изделия, возбуждают в нем импульсы ультразвуковых колебаний, принимают эхо-сигналы, по которым определяют наличие дефекта, измеряют времена прихода эхо-сигналов от него при каждом шаге перемещения преобразователя, а ориентацию и конфигурацию дефекта определяют по измеренным временам путем построения образа дефекта. 1 ил.

Изобретение относится к области неразрушающего контроля и может быть использовано для определения конфигурации и ориентации дефектов.

Цель изобретения - повышение точности определения ориентации и конфигурации дефекта.

На чертеже изображена схема, иллюстрирующая реализацию способа ультразвукового контроля изделий.

На схеме изображено контролируемое изделие 1, расположенный в нем дефект 2 с отражающей точкой 3 его поверхности и положения 4-6 ультразвукового преобразователя в процессе контроля.

Способ осуществляют следующим образом.

В процессе контроля наклонный ультразвуковой преобразователь перемещают по поверхности изделий 1 с шагом δ перемещения, выбранным из условия

$$0,5 \lambda < \delta < 1,0 \lambda_t \quad (1),$$

где λ_t - длина поперечной волны в материале изделия, возбуждают в изделии импульсы, например, ультразвуковых поперечных колебаний, принимают эхо-сигналы, по которым определяют наличие дефекта 2, измеряют время их прихода при каждом шаге перемещения преобразователя, и определяют координаты H_k и L_k каждой отражающей точки 3 дефекта 2 из следующих формул:

$$H_k = \left\{ \left[\frac{C_t}{2} (t_i - 2t_n) \right]^2 - \left[\frac{C_t^2}{8} \left[(t_j - 2t_n)^2 - (t_i - 2t_n)^2 \right] \right] \frac{\Delta}{2} \right\}^{\frac{1}{2}}, \quad (2)$$

$$L_k = \frac{\frac{C_t^2}{8} \left[(t_j - 2t_n)^2 - (t_i - 2t_n)^2 \right]}{\Delta} \frac{\Delta}{2},$$

где C_t - скорость поперечных ультразвуковых колебаний в материале изделия;

t_n - время распространения ультразвуковых колебаний в призмах;

t_i и t_j - время приема эхо-сигналов в каждом из двух положений 5 и 6 преобразователя, расстояние Δ между которыми выбрано из условия:

$$\delta \leq \Delta \leq 2a, \quad (3)$$

где $2a$ - линейный размер преобразователя в плоскости падения ультразвуковых колебаний.

Построением по найденным координатам совокупности отражающих точек определяют конфигурацию и ориентацию дефекта.

В основе изобретения лежит следующее допущение. Если расстояние Δ между двумя положениями преобразователя при контроле мало соответствует условию $\Delta \leq 2a$, то можно считать, что эхо-сигналы, принимаемые преобразователем в этих положениях, соответствуют одной и той же отражающей точке дефекта, наиболее близкой к точке ввода преобразователя в данных положениях, а озвучивание этой точки из данных положений осуществляется с разными углами α_1 и α_2 ввода. Значения углов α_1 и α_2 ввода для каждого положения преобразователя можно определить из системы уравнений

$$\begin{cases} \frac{C_t(t_1 - 2t_n)}{2} \sin \alpha_1 - \frac{C_t(t_2 - 2t_n)}{2} \times \\ \times \sin \alpha_2 = \Delta \\ \frac{C_t(t_1 - 2t_n)}{2} \cos \alpha_1 = \frac{C_t(t_2 - 2t_n)}{2} \times \\ \times \cos \alpha_2, \end{cases} \quad (4)$$

где α_1 и α_2 - углы ввода ультразвуковых колебаний.

Условие (3) получено с учетом данной системы уравнений.

Построение отражающих точек дефекта также может быть осуществлено по найденным для каждой из них из системы уравнений (4) углам α_1 и α_2 ввода и времени t_1 и t_2 прихода эхо-сигналов.

Условие (1) для выбора шага δ перемещения и условие (3) для выбора Δ получены экспериментально и обусловлены следующим.

При выборе $\delta < 0,5 \lambda_t$ процесс измерений усложняется, а точность не увеличивается, что объясняется волновой структурой поля.

При $\delta > 1,0 \lambda_t$ точность измерений падает в связи с уменьшением количества определяемых отражающих точек дефекта.

При $\Delta > 2a$ справедливость допущения, лежащего в основе способа, нарушается т.е. преобразователь может

регистрировать эхо-сигналы от различных отражающих точек дефекта.

При $\Delta < \delta$ увеличивается относительная погрешность измерения величины Δ , что снижает точность определения контролируемого параметра.

Таким образом, предлагаемый способ ультразвукового контроля изделий (по сравнению с известными) позволяет с более высокой точностью определять конфигурацию и ориентацию дефектов за счет определения большего количества отражающих точек или построения образца дефекта.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

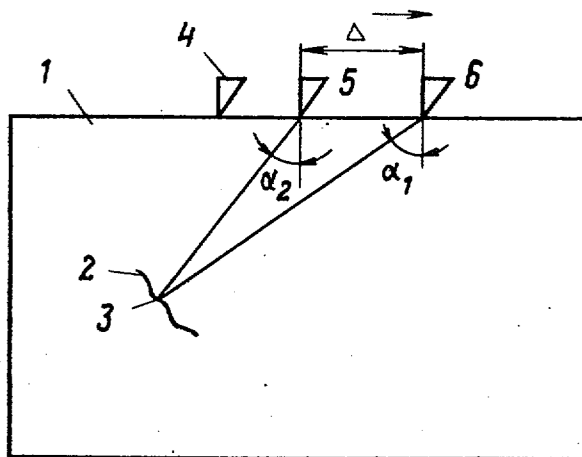
Способ ультразвукового контроля изделий, заключающийся в том, что в контролируемом изделии в процессе перемещения наклонного преобразователя с заданным шагом δ возбуждают им-

пульсы ультразвуковых колебаний, принимают эхо-сигналы, по которым определяют наличие дефекта, измеряют времена прихода эхо-сигналов от краев дефекта и учитывают их при определении ориентации и конфигурации дефекта, отличающийся тем, что, с целью повышения точности определения ориентации и конфигурации дефекта, дополнительно измеряют времена прихода эхо-сигналов при каждом шаге δ перемещения преобразователя, шаг δ перемещения выбирают из условия:

$$0,5\lambda < \delta < 1,0\lambda,$$

где λ - длина волны ультразвуковых колебаний в материале изделия;

а ориентацию и конфигурацию дефекта определяют с учетом дополнительно измеренных времен прихода эхо-сигналов.



Составитель М. Андреев

Редактор А. Ревин Техред В. Кадар

Корректор Г. Решетник

Заказ 379/48

Тираж 777

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий,

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4