

УДК 622.691.4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ РАЗМЕРОВ ПРОТЯЖЁННЫХ ДЕФЕКТОВ ПО УСЛОВНЫМ РАЗМЕРАМ

Головкин Игорь Александрович

Студент 6 курса

кафедра «Технологии сварки и диагностики»

Московский государственный технический университет

Научный руководитель: А.Л. Ремизов,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии сварки и диагностики»

Целью данной работы является усовершенствование технологии проведения испытаний, позволяющей повысить выявляемость дефектов сварного соединения, на основе метода ультразвукового контроля (УЗК).

В работе были решены следующие вопросы:

1. выбран способ измерения условной протяженности;
2. определены параметры ультразвукового контроля для измерения условной протяженности несплавлений по кромке сварного шва.

Задание было сформулировано следующим образом:

1. Конструкция и технология изготовления изделия.
2. Анализ дефектов, возникающих в сварном соединении.
3. Определение параметров УЗК с целью оценки условной протяженности дефектов в виде подрезов и несплавлений по кромке.
4. Выполнение экспериментов с целью установления зависимостей между протяженностью дефекта и уровнем усиления акустического сигнала.
5. Составление графиков. Разработка методики контроля.

Возможны два способа измерения условной протяженности – относительный и абсолютный. В работе были проведены измерения каждым из них. Также был проведён анализ возникновения несплавлений при сварке стыковых кольцевых соединений магистральных газопроводов.

В качестве неразрушающего контроля был выбран ультразвуковой контроль, так как он позволяет выявлять плоскостные дефекты с раскрытием $10^{-4} - 10^{-6}$ мм.

Определены параметры контроля: выбран пьезоэлектрический преобразователь с номинальной частотой 2,5 МГц и углом ввода 65° ; скорость поперечных волн в материале изделия составляет 3200 м/с.

Для настройки параметров дефектоскопа сначала производилась настройка на настроечном образце, после чего устанавливался поисковый уровень чувствительности.

Для проведения измерений условной протяженности дефектов с помощью УЗК был использован образец из стальной пластины толщиной 14 мм. Для имитации несплавлений по границе разделки кромок на образце были выполнены пропилы различной длины под углом 30° , шириной раскрытия 0,5 мм на глубину 3,5 мм, как показано на рисунке 1.

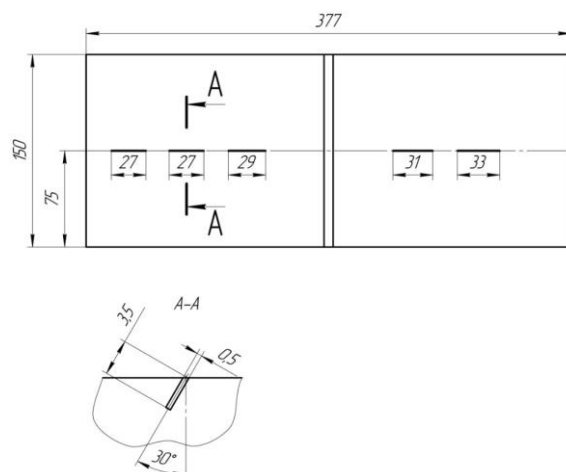


Рис. 1 Опытный образец

Измерения проводились по четырём схемам – прямым и однократно отражённым лучами с двух сторон от пропила в соответствии с рисунком 2.

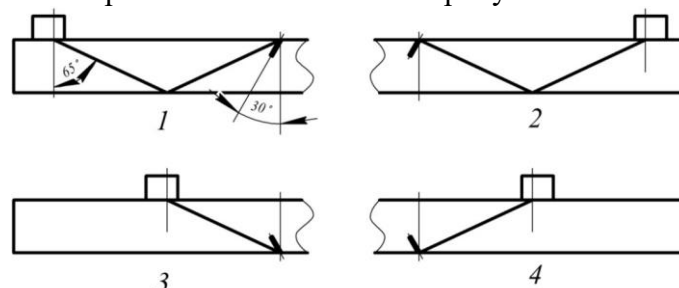


Рис. 2 Схемы прозвучивания: 1 – однократно отражённым лучом в острый угол; 2 – однократно отражённым лучом в тупой угол; 3 – прямым лучом в острый угол; 4 – прямым лучом в тупой угол

Для определения положения преобразователя использовалась металлическая линейка. Положение преобразователя, при котором сигнал на экране дефектоскопа опускался до определенного уровня, фиксировалось на линейке, результаты заносились в таблицу.

Для каждой схемы было произведено несколько измерений условной протяжённости каждого пропила.

Далее по полученным данным для каждого из пропилов проводился статистический анализ и строились линии регрессии. После построения определялась погрешность измерения протяжённости для каждого из пропилов. Данные заносились в таблицы, после чего проводился анализ.

В результате было установлено, что при измерении по относительному способу погрешность измерения протяжённости больше, чем при измерении по абсолютному способу. Измерения протяжённости по относительному способу более трудоёмки. При измерении по относительному способу возможно получить протяжённость с меньшей погрешностью при увеличении усиления до +20 дБ, однако при этом возрастает количество шумов, что значительно ухудшает результаты измерений. Таким образом, целесообразнее применять абсолютный способ, так как погрешность измерения меньше, и он менее трудоёмкий. Также была разработана методика контроля.

Литература

1. Ермолов И.Н., Ланге Ю.В. Неразрушающий контроль: Справочник. В 7 т. Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 3: Ультразвуковой контроль. – М.: Машиностроение, 2004. – 864 с.
2. Щербинский В.Г., Алёшин Н.П. Ультразвуковой контроль сварных соединений. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. – 496 с., ил.