

УДК 620.179.14

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ОБРАЗЕЦ ДЛЯ МАГНИТОГРАФИЧЕСКОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ

А. В. КУШНЕР, А. В. ШИЛОВ, В. А. НОВИКОВ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Перед проведением магнитографической дефектоскопии стыковых сварных соединений производят настройку дефектоскопа по контрольной магнитограмме, полученной с помощью испытательного образца. Испытательные образцы стыковых сварных швов должны быть изготовлены для каждой толщины стенки и марки стали и сварены тем же методом и по той же технологии (сварочные электроды, проволока, флюс, режим сварки), что и стыковые швы, качество которых подлежит контролю магнитографическим методом [1].

Существенным недостатком испытательного образца является то, что он не учитывает сильное влияние на чувствительность метода контроля размеров выпуклости шва, т. к. стандарт на сварку допускает изменение ширины и высоты выпуклости шва в широких пределах. Например, согласно ГОСТ 8713–79, при толщине свариваемых деталей 5...6 мм высота выпуклости шва (условное обозначение С4) может изменяться от 0,5 до 2,5 мм, а ее ширина – от 8 до 16 мм. Таким изменениям размеров выпуклости шва соответствуют вариации радиуса ее кривизны, который тесно коррелирует с чувствительностью магнитографического метода контроля, в пределах от 3,2 до 64 мм. По этой причине практически на каждый сварной шов контролируемого изделия нужно изготовить свой испытательный образец и изготовить эталонную магнитную ленту, что снижает производительность и экономичность контроля.

Разработан контрольный образец, который позволяет оперативно оценивать влияние параметров выпуклости шва на чувствительность магнитографического контроля. Он изготовлен в виде двух пластин, соединенных швом с монотонно изменяющимся радиусом кривизны выпуклости шва. В корне шва контрольный образец содержит искусственные или естественные дефекты сплошности, соответствующие минимальному браковочному уровню.

Покажем, что при дефектоскопии можно создать условия, при которых тангенциальные составляющие результирующих полей на поверхностях швов контролируемого объекта и контрольного образца будут одинаковыми. Сравнение математических выражений суперпозиций тангенциальных составляющих результирующих полей $H_{\tau p}$ на поверхностях контрольного образца и контролируемого изделия, содержащих одинаковые дефекты, расположенные на одинаковой глубине от поверх-



ности сварного шва, показывает, что они будут одинаковыми, если равны напряженности полей $H_{ош}$, действующие на дефект, и радиусы кривизны выпуклостей швов контрольного образца и контролируемого изделия. Легко выполнить остальные условия. Так, равенство магнитных проницаемостей материалов швов, дефектов и окружающих сред, глубин расположения дефектов ρ_y следуют из принятого допущения. Известно также, что $H_{ош}$ будут равны, если одинаковы тангенциальные составляющие суперпозиции магнитных полей $H_{\tau p}$ на поверхностях бездефектных швов контрольного образца и объекта контроля. Последнее легко выполняется путем подбора напряженности поля на поверхности выпуклости бездефектного контрольного образца в том месте, где радиус кривизны выпуклости шва равен радиусу кривизны выпуклости шва контролируемого объекта.

Так как сварные швы, имеющие одинаковые радиусы кривизны выпуклостей швов в плоскостях их симметрии, могут иметь разную ширину, то тождественность $H_{\tau p}$ на поверхностях швов будет только в плоскостях их симметрии и в пределах их окрестностей $-2...3 \leq x \leq +2...3$ мм. Это достаточно хороший результат, т. к. около 90 % дефектов в стыковых сварных соединениях находятся в плоскостях симметрии швов.

Таким образом, для получения контрольной магнитограммы используют два образца с монотонно изменяющимися радиусами кривизны валиков швов: один без дефектов, а второй с дефектом, соответствующим минимальному браковочному уровню, в корне шва. Сначала на бездефектном образце с помощью проградуированного в однородном магнитном поле бесконечно длинного соленоида ленточного локального магнитоносителя подбирают рабочий режим намагничивания (в том месте, где радиус кривизны выпуклости шва контрольного образца равен радиусу кривизны выпуклости шва контролируемого изделия). При этом режиме контролируют сварной шов объекта, а также сварной шов контрольного образца, получая контрольную магнитограмму, по которой настраивают дефектоскоп. Если амплитуда сигнала, обусловленного дефектом контролируемого шва, превышает амплитуду сигнала, полученного для сечения контрольного образца, где $R_{шва к обр} = R_{шва изд}$, то дефект считают недопустимым.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **ГОСТ 25225–82.** Контроль неразрушающий. Швы сварных соединений трубопроводов. Магнитографический метод. – Москва: Изд-во стандартов, 1983. – 22 с.: ил.

