

Урок №5

Проведение контроля

Итак, в предыдущих уроках мы настроили глубиномер и чувствительность прибора. Для датчика S3568 мы провели амплитудную коррекцию по методу АРД, а для датчика D1771 – по методу ВРЧ. При этом в обоих случаях мы настраивались на контроль стенки из стали-20 толщиной до 80 мм. Сейчас у нас подключен датчик S3568.

Для начала давайте проведем обычную толщинометрию. Сразу оговоримся. Если вам нужно с прецизионной точностью оценить толщину стенки объекта, следует использовать один из толщиномеров компании «Акустические Контрольные Системы». С помощью же дефектоскопа A1212 MASTER вы можете провести оценочную толщинометрию. Например, проверить соответствие реальной толщины трубы заявленной толщине.

Для измерения с максимально возможной точностью надо особым образом настроить прибор. Клавишей с гаечным ключом переходим в режим измерений. Толщина стенки учебного образца — 9,8 мм. Нам понадобится видеть и второй донный сигнал. Поэтому горизонтальную развертку надо растянуть на двойную толщину с небольшим запасом. 30 мм в нашем случае более чем достаточно.

Теперь нажимаем клавишу с треугольником под пиктограммой первого строба. Клавишей МИНУС укорачиваем его и клавишей ВПРАВО сдвигаем строб так, чтобы его середина примерно совпадала с отметкой 10 мм. Дальше нажимаем клавишу с треугольником под пиктограммой второго строба. Вот он у нас появился в виде синей линии. Клавишей МИНУС также укорачиваем его и сдвигаем так, чтобы его середина попадала в район отметки 20 мм. Нажимаем клавишу с треугольником под пиктограммой второго строба, чтобы выйти из режима редактирования.

Наносим контактный гель на объект контроля. Ставим преобразователь. Вот мы видим два донных сигнала, пересекающих стробы. Курсор сейчас только на первом донном. Нажимаем клавишу с треугольником под третьей пиктограммой слева и последовательным нажатием выбираем метод измерения между максимумами сигналов в стробах. Обратите внимание, пиктограмма этого метода появляется только при включенном втором стробе.

Клавишей вниз немного прибираем усиление, чтобы сигналы были полностью видны на экране. Теперь мы видим два курсора, отмечающих, соответственно, максимальную амплитуду первого и второго донного сигналов. А в окошке «Z» зафиксировалась глубина донного сигнала – 9,7 мм. Это и есть, с погрешностью в одну десятую миллиметра, наша толщина. Теперь, если мы переключимся на измерения по фронту, в окошке появится уже другое значение – 10,1 мм. А если включим измерения по максимуму первого эхосигнала, результат будет еще менее точным – 10,8 мм. Таким образом, максимально точную толщинометрию обеспечивает метод измерения между максимумами двух сигналов от отражателя.

Теперь давайте перейдем непосредственно к дефектоскопии. Нажимаем клавишу с треугольником под вторым стробом и затем клавишу ESCAPE, чтобы выключить его. Прибор автоматически переключается на метод измерения по максимуму сигнала. Как и в случае со сварными стыками, именно этим методом проводится оценка отражателей в стенке объекта.

В качестве учебного объекта контроля мы будем использовать образец с мелкими сверлениями на разной глубине. Мы настроили глубиномер и чувствительность прибора для контроля стальной стенки толщиной до 80 мм. Но настройки глубиномера мы изменили в начале этого урока, когда проводили толщинометрию. Теперь нам надо вернуть прежние настройки. Стрелкой ВЛЕВО увеличиваем масштаб горизонтальной развертки, чтобы на экране появился участок от нуля до отметки 80 мм.

Теперь нажимаем клавишу под пиктограммой первого строба. Обратите внимание на скопление шумов в начале горизонтальной развертки. Это мертвая зона, характерная для прямых совмещенных датчиков. Как видим, она составляет примерно 6 мм. В этой подповерхностной зоне совмещенным датчиком выделить полезный сигнал практически невозможно. Поэтому клавишей ВПРАВО сдвигаем строб, чтобы сигналы в начале развертки его не пересекали. Клавишей ПЛЮС растягиваем строб до отметки 80 мм. Напрягать глаза и вглядываться в деления развертки не надо. Следите за окошком с координатой X2 — в нем отображается текущая координата крайней правой точки строба. И, наконец, крайней правой клавишей с треугольником включаем настроенные АРД-диаграммы. Все. Мы готовы к поиску дефектов на объекте контроля.

Наносим контактный гель. Устанавливаем преобразователь. Датчик S3568 имеет особый износостойкий протектор. Поэтому им можно работать методом сканирования. Вот мы вышли на первое сверление. Смотрим в окошко с буквой «Z» — глубина его залегания 40 мм. В окошке с буквой «А» мы видим, насколько амплитуда сверления превышает браковочный уровень. Под окошком с амплитудой мы видим значение эквивалентной площади отражателя — около 5 мм². Теперь давайте найдем идентичное сверление, но на другой глубине. Вот мы видим сигнал от сверления, находящегося в 50 мм от поверхности. Эквивалентная площадь та же — около 5 мм². Вот такое же сверление в 60 мм от поверхности, а вот — в 75 мм. Во всех случаях, эквивалентная площадь совпадает. АРД-диаграмма делает свое дело — площадь идентичных дефектов отображается одинаково, вне зависимости от глубины залегания.

Сейчас у нас сигнал пересекает красную кривую и явно превышает браковочный уровень. Если сигнал пересечет желтую кривую, это значит, что его амплитуда вышла на контрольный уровень. В этом случае надо оценить длину отражателя. Даже если он останется на контрольном уровне, но по протяженности превысит норматив, его следует признать недопустимым дефектом.

Зеленая кривая отражает поисковый уровень. Хотя это пока еще не брак, но сигнал может быть получен от края дефекта. Поэтому к такому сигналу тоже надо отнестись с вниманием — прощупать в разных направлениях, не начинает ли расти амплитуда.

Еще раз обратите внимание на лес сигналов в начале горизонтальной развертки. Эта мертвая зона не позволяет контролировать стенки тоньше 7 миллиметров, а также искать дефекты вблизи поверхности объекта. В этих случаях нам понадобится преобразователь D1771. В свою очередь ограничением этого датчика является невозможность настройки АРД-диаграммы, и соответственно отображения эквивалентной площади дефекта на экране.

Давайте в учебных целях подключим преобразователь D1771 и, заодно, проверим корректность нашей настройки ВРЧ. Присоединяем преобразователь двойным кабелем LEMO-LEMO. Как вы помните, кабель с красным хвостовиком вставляется в разъем, маркированный красной точкой.

У нас сейчас выбрана конфигурация с настроенным ВРЧ для датчика D1771. Многоуровневый строб включен. Переходим в режим измерений. В **уроке №2** мы уже настроили глубиномер на объект толщиной до 80 мм. Обратите внимание — в начале развертки нет шумов, как в случае с датчиком S3568. И мы можем получать полезный сигнал даже в приповерхностной зоне. Как и в случае с АРД-диаграммами, отрезки ВРЧ отмечают три амплитудных уровня – красный браковочный, желтый контрольный и зеленый поисковый.

Наносим контактный гель. Ставим преобразователь на наш образец. Сканировать поверхность датчиком D1771 не надо. Аккуратно переставляйте его с точки на точку, чтобы не повредить протектор. При контроле поворачивайте датчик так, чтобы разделительная пластина отклонялась вправо и влево.

Давайте пройдемся по тем же сверлениям, которые мы контролировали датчиком S3568. Вот отражатель на глубине 40 мм. Максимальная амплитуда сигнала превышает браковочный уровень примерно на 1 дБ. Двигаемся дальше. Это отражатель на 50-

миллиметровой глубине. Превышение по амплитуде – то же. Вот сверление на 60 мм и, наконец, на 75 мм. Независимо от глубины наши идентичные сверления дают одинаковое превышение браковочного уровня. Таким образом, ВРЧ работает корректно.

В завершении урока давайте посмотрим, как с помощью дефектоскопа A1212 MASTER проводить толщинометрию объектов с покрытием, не удаляя при этом покрытие. Вот перед нами образец из стали-20 с довольно толстым полимерным покрытием. Сейчас мы настроим прибор так, чтобы он показывал реальную, то есть без учета покрытия, толщину металлической стенки объекта.

Растягиваем горизонтальную развертку так, чтобы на экране было три эхосигнала. Первый сигнал – это отражение от границы перехода между покрытием и металлом. Второй и третий – отражения от донной поверхности объекта. Подрегулируем усиление.

Нажимаем клавишу с треугольником под пиктограммой первого строба. Наводим строб на первый донный сигнал. Клавишей МИНУС уменьшаем строб, чтобы в него не попадали другие сигналы. Теперь нажимаем соседнюю клавишу с треугольником. Включился второй строб. Наводим его на второй донный сигнал и также уменьшаем. Теперь нажимаем клавишу с треугольником под третьей пиктограммой слева и нажатием выбираем метод измерения между максимумами сигналов в стробах. Теперь можно приступать к измерению.

Устанавливаем преобразователь на объект контроля. Все – в окошке с координатой Z мы видим толщину металла без учета покрытия. Давайте удостоверимся с помощью линейки. Да – толщина металлической стенки, действительно, составляет 8 мм.