

## Урок №3

### Настройка чувствительности. Метод ВРЧ.

На прошлом занятии мы поговорили о том, зачем нужна амплитудная коррекция. Сейчас мы научимся проводить эту процедуру методом временной регулировки чувствительности. Сокращенно этот метод называется ВРЧ. Его цель – выровнять амплитуду эхосигналов от одинаковых отражателей по всей толщине объекта. После настройки ВРЧ прибор будет компенсировать ослабление волны по мере ее распространения.

Для того, чтобы настроить ВРЧ, нужен СОП, то есть стандартный образец предприятия, о котором мы уже говорили на прошлом занятии. Это брусок из того же материала и той же толщины, что и объект контроля. В нашем случае – это СОП из стали-20 толщиной 20 мм. В стандартном образце предприятия, как правило, делают две зарубки – по одной с каждой стороны. Их размер соответствует максимально допустимому размеру дефекта, прописанному в нормативной документации.

Как бы вы ни положили образец, у вас всегда будет одна зарубка сверху и одна – на дне. Нижняя зарубка называется ближним отражателем, поскольку ультразвуковая волна проходит до нее в два раза меньший путь, чем до зарубки у поверхности. Верхняя зарубка, соответственно, называется дальним отражателем. С эхосигналами от этих двух отражателей мы и будем работать в процессе настройки ВРЧ.

Но перед тем, как приступить, давайте попрактикуемся в поиске сигнала от зарубки. Тут есть свои нюансы. В уроке №1 мы уже настроили глубиномер прибора для работы как раз с нашим 20-миллиметровым СОП-ом из стали-20. Так что, можем сразу приступать. Наносим гель и устанавливаем преобразователь передним краем в сторону нижней зарубки. Она находится вот в этом

районе. Аккуратно смещаем преобразователь влево-вправо, вперед-назад. И вот мы нащупали устойчивый сигнал. Мы видим пик в районе отметки 20 мм.

Удостовериться в том, что это действительно сигнал от зарубки, очень важно. Как же проверить, что это нужный нам сигнал? Смещаем датчик влево и вправо и видим, что сигнал стоит на одном уровне. То есть это не точечный отражатель, а нечто протяженное в поперечном разрезе. В нашем образце это может быть только угол.

Чтобы поймать сигнал от зарубки отодвинем датчик немного назад. Вот мы видим пик в районе отметки 20 мм. Осторожно смещаем преобразователь влево и вправо от предполагаемой зарубки. Сигнал пропадает. Это говорит о том, что мы зафиксировали именно точечный дефект. Поскольку на дне он у нас один, то это может быть только наша зарубка.

Итак, теперь можно приступать, собственно, к настройке ВРЧ. Клавишей с гаечным ключом переходим в меню настройки. Пиктограмма вкладки «Амплитудная коррекция» выделена темным фоном, то есть вкладка активна. Убеждаемся, что в строке «Тип амплитудной коррекции» указан метод «ВРЧ» и клавишей ENTER запускаем процедуру настройки.

Клавишей МИНУС укорачиваем строб и клавишей ВПРАВО сдвигаем его в район отметки 20 мм. Теперь устанавливаем преобразователь на стандартный образец предприятия. Немного отклоняем датчик вправо и добиваемся максимальной амплитуды сигнала от ближней зарубки. Делать это удобно — огибающая сохраняет форму максимального сигнала. Если удастся получить более высокую амплитуду, форма огибающей соответствующим образом изменится. Если нет — вы не потеряете уже найденный максимум.

Зафиксировав максимум, нажимаем клавишу со снежинкой, чтобы поставить первую точку кривой ВРЧ. Клавишей ВНИЗ сбрасываем временную огибающую. Теперь наводим преобразователь на дальнюю зарубку. Клавишей ВВЕРХ немного поднимем усиление, чтобы сигнал пересекал строб. Клавишей ВПРАВО передвигаем строб

в район отметки 40 мм, где у нас должен ловиться сигнал от дальней зарубки. Ловим сигнал от нее и фиксируем максимальную амплитуду. Нажимаем клавишу со снежинкой, чтобы поставить вторую точку кривой ВРЧ. Если она вас по какой-то причине не устраивает, нажмите клавишу с треугольником под пиктограммой с красным крестиком. Клавишей ВНИЗ сбрасываем огибающую и снова находим максимальную амплитуду. Еще раз ставим вторую точку кривой ВРЧ. Теперь уже окончательно.

Все. Нажимаем клавишу ENTER. Внизу экрана появилась надпись, уточняющая, хотим ли мы применить результат. Жмем еще раз ENTER, чтобы применить результат настройки. Мы вернулись в рабочий режим. Обратите внимание, изменения строга в режиме настройки ВРЧ никак не отражаются на ваших настройках строга в рабочем режиме. Это удобно.

Итак, мы задали прибору параметры, на основе которых он будет компенсировать амплитуду сигнала с учетом ослабления ультразвукового импульса. Теперь дефекты одного размера независимо от глубины залегания будут отображаться в рабочем режиме А-скана с одинаковой амплитудой.

Давайте теперь визуальным образом оценим результат настройки ВРЧ. Находим еще раз дальний отражатель в районе отметки 40 мм. Вот мы видим, что пик сигнала немного пересекает уровень строга. Теперь ловим сигнал от ближнего отражателя у отметки 20 мм. Пик этого сигнала выходит на то же уровень. Как видим, амплитудная коррекция по методу ВРЧ проведена корректно.

Теперь клавишей с гаечным ключом возвращаемся в меню настройки. Вкладка «Амплитудная коррекция» у нас уже выбрана. Клавишей ВНИЗ переходим на строчку «Опорный уровень». Так называется максимальная амплитуда сигнала от эталонного отражателя. В нашем случае в качестве такого отражателя выступает зарубка в стандартном образце предприятия. Зарубка имитирует дефект максимально допустимого для конкретной толщины размера, который

указан в нормативной документации для соответствующего типа объектов.

Нажимаем клавишу ENTER, чтобы запустить процедуру настройки. Определять опорный уровень следует по ближней зарубке, то есть той, которая находится внизу образца. Клавишей МИНУС уменьшаем строб, чтобы в него не попадали лишние сигналы. Клавишей ВПРАВО подводим строб к отметке 20 мм. Нас интересует сейчас только эта часть развертки. Находим сигнал от зарубки и слегка отклоняем датчик вправо и влево. На экране прибора появляется след огибающей. Следим за показаниями в информационном окошке с буквой «А». Если нет уверенности в полученном сигнале, можно сбросить огибающую клавишей ВНИЗ и снова найти максимум. Когда максимальная амплитуда найдена, нажимаем ENTER. Прибор просит подтвердить результаты настройки. Снова нажимаем ENTER.

Мы снова оказались во вкладке «Амплитудная коррекция». В строке «Опорный уровень» отобразилась найденная нами максимальная амплитуда от ближней зарубки. Но, обратите внимание, после настройки опорного уровня у нас появилось еще три дополнительных параметра.

После настройки опорного уровня, согласно вашей нормативной документации, может потребоваться ввести поправку на чувствительность. Например, такая поправка может быть предусмотрена для антикоррозионных покрытий или определенных категорий труб. Величина поправки зависит от параметров объекта и преобразователя. Нормативный документ должен содержать специальную таблицу с расписанными значениями. Руководствуясь этой таблицей, вы вводите соответствующее значение в строку «Норма чувствительности». Поправка на чувствительность может как повышать, так и понижать браковочный уровень. Соответственно, в первом случае вы вводите значение поправки клавишей ПЛЮС, а во втором – клавишей МИНУС.

Под строкой «Норма чувствительности» мы видим еще один параметр, связанный с корректировкой опорного уровня, – поправку на

шероховатость. Шлифованная поверхность лабораторного образца, на котором вы настраиваете прибор, может оказаться гораздо более гладкой, чем поверхность реального объекта контроля, например, трубопровода в тайге. Вы можете даже визуально заметить разницу. А кроме того, условия, требующие поправки на шероховатость, могут быть прописаны в вашем нормативном документе.

Вычисляют эту поправку с помощью датчика шероховатости. Сначала измеряется уровень сигнала в децибелах от поверхности образца, а затем – от поверхности реального объекта контроля. Разницу в дБ между двумя уровнями и вводят в качестве поправки с помощью клавиш ПЛЮС и МИНУС.

В нашем курсе мы будем работать на учебном сварном шве, не требующем введения каких-либо поправок на чувствительность и шероховатость. Поэтому мы оставим нулевое значение в обеих строках. Таким образом, в нашем случае, значение в строке «Опорный уровень» будет равным значению в строке «Браковочный уровень». Браковочным уровнем называют амплитуду сигнала, начиная с которой, дефект признается недопустимым.

Остается включить многоуровневый строб. Переходим на соответствующую строку и нажимаем клавишу ENTER. Функция активирована, и появилось два дополнительных параметра. По умолчанию, строб контрольного уровня ниже браковочного на 6 дБ, а поискового уровня – на 12 дБ. Эти значения предусмотрены большинством методик, и корректировать их вам, скорее всего, не понадобится. Подробно о контрольном и поисковом уровнях сигнала мы поговорим, когда будем проводить измерения на реальном сварном шве.

А сейчас клавишей с гаечным ключом переходим в рабочий режим. Как видите, у нас на экране теперь не один, а три строба. Красный – соответствует браковочному уровню. Желтый – контрольному. Зеленый – поисковому. Обратите внимание. Когда включен опорный уровень, строб привязан к усилению. Когда мы повышаем и понижаем

усиление клавишами ВВЕРХ и ВНИЗ, мы одновременно понижаем или повышаем уровень стробов.

Итак, мы завершили настройку чувствительности на образце для контроля сварных стыков из стали толщиной 20 мм. Обратите внимание. Настройка чувствительности корректна только для определенной толщины и материала. Настроив прибор на образце из стали-20 толщиной 20 мм, мы сможем контролировать только объекты из стали стандартных марок толщиной 20 мм плюс-минус 10%. Алюминиевые, к примеру, объекты той же толщины потребуют отдельной настройки. Это же касается и стальных объектов с другой толщиной стенки.

Давайте сохраним проведенную настройку в отдельную конфигурацию. И нам больше не придется проводить долгую подготовку к работе на объектах теплосети из стандартной стали 20-мм. Возвращаемся в меню настройки. Клавишей ВЛЕВО переходим в список конфигураций. Наша временная конфигурация сейчас активна. Нажимаем ENTER, чтобы ее сохранить. Прибор автоматически предлагает имя для новой конфигурации. С помощью электронной клавиатуры мы можем ввести свое название. Для примера давайте клавишей с треугольником под пиктограммой BACKSPACE удалим несколько цифр. Теперь клавишей ВЛЕВО переходим на электронной клавиатуре к цифре «6» и нажимаем ENTER. Соответствующий символ появился в конце имени нашей конфигурации. Теперь нажимаем клавишу с треугольником под пиктограммой «Дискета». Все – новая конфигурация сохранена.

В принципе, вы уже готовы к работе на реальном объекте контроля. Следующий урок посвящен второму распространенному методу амплитудной коррекции – методу АРД-диаграмм. Если этот метод вас в данный момент не интересует, сразу переходите к уроку №5 этого раздела. Однако позже рекомендуем вам все-таки вернуться к теме АРД-диаграмм. Если нормативная документация позволяет, вы можете провести амплитудную коррекцию по этому методу без использования стандартных образцов предприятия. Кроме того,

настроив таким образом прибор, вы сможете видеть на экране цифровое значение эквивалентной площади дефекта.