

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.П. Муравская

2014 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Дефектоскопы вихретоковые Ectane, Reddy

Методика поверки

МП 008.Д4-14

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

« 09 » 09 2014 г.

Москва 2014

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	4
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	4
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
8.1 Внешний осмотр	5
8.2 Идентификация программного обеспечения	5
8.3 Опробование.....	5
8.4 Определение отклонения установки частоты и напряжения сигнала возбуждения ВТП.7	
8.5 Проверка порога чувствительности к определению сквозных дефектов при контроле проходным ВТП.....	9
8.6 Определение абсолютной погрешности измерения глубины дефектов.....	10
8.7 Проверка порога чувствительности к определению дефектов типа «пропил» при контроле накладным ВТП.....	14
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	19
Приложение А (Форма протокола поверки).....	20

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяются на Дефектоскопы вихретоковые Ectane, Reddy (далее по тексту – дефектоскопы или приборы), изготовленные компанией «Eddyfi NDT, Inc», Канада и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Дефектоскопы предназначены для выявления и измерения глубины залегания поверхностных и подповерхностных дефектов в изделиях из токопроводящих материалов.

Межповерочный интервал – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверок

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Внешний осмотр	8.1
2	Идентификация программного обеспечения (ПО)	8.2
3	Опробование	8.3
4	Определение отклонения установки частоты и напряжения сигнала возбуждения вихретоковых преобразователей (ВТП)	8.4
5	Проверка порога чувствительности к определению сквозных дефектов при контроле проходным ВТП	8.5
6	Определение абсолютной погрешности измерения глубины дефектов	8.6
7	Проверка порога чувствительности к определению дефектов типа «пропил» при контроле накладным ВТП*	8.7

* - Выполняется при наличии в комплекте дефектоскопа накладных ВТП

2.2 Операции поверки проводятся метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке.

2.3 Поверка дефектоскопа прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а дефектоскоп признают не прошедшим поверку.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

3.3 Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналог, обеспечивающие определение метрологических характеристик дефектоскопов с требуемой точностью.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта (раздела) методики поверки	Наименование средства измерения или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.4	Осциллограф цифровой TDS2012B. Диапазон измеряемых амплитуд напряжений импульсных сигналов от 10 мВ до 40 В. Пределы допускаемой относительной погрешности

	измерения амплитуд сигналов для коэффициентов отклонения от 10 мВ/дсл до 5 В/дсл - $\pm 3\%$. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов $\pm(Kp/250 + 50 \cdot 10^{-6} \cdot T_{изм} + 0,6 \text{ нс})$ с, где Кр – коэффициент развертки, где $T_{изм}$ – измеряемый временной интервал в с
8.3; 8.5; 8.6	Комплект мер моделей дефектов теплообменных труб парогенераторов КММД-ПГ-16/13. Мера КММД-ПГ-16/13-№1: сверления с плоским дном глубиной 100, 75, 55, 35, 15 % толщины стенки, проточка на внешнем диаметре глубиной 10 % толщины стенки. Пределы доверительной границы погрешности измерения глубин искусственных дефектов при $P = 0,95 \pm 3,5$ % толщины стенки
8.7	Образец из комплекта образцов КСОП-70 с искусственными дефектами типа «пропил» глубиной от 0,1 до 1,0 мм. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности значения глубины дефекта $\pm 0,05$ мм

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Лица, допущенные к проведению измерений и обработке результатов наблюдений при поверке, должны быть аттестованы в установленном порядке на право проведения поверки вихретоковых приборов.

4.2 Лица, допускаемые к проведению поверки, должны изучить устройство и принцип работы поверяемого прибора и измерительной аппаратуры по эксплуатационной документации.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При подготовке и проведении поверки должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации для оборудования и персонала, проводящего поверку, в соответствии с приведенными требованиями безопасности в нормативно-технической и эксплуатационной документации на средства поверки и на дефектоскопы.

5.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.019-80 «Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

5.3 Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям Санитарных правил и норм СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $(60 \pm 15) \%$;
- атмосферное давление (750 ± 30) мм рт.ст.

6.2 Номинальное напряжение сети переменного тока $220 \text{ В} \pm 10 \%$. Номинальная частота сети переменного тока (50 ± 1) Гц.

6.3 Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на работу дефектоскопа.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Если дефектоскоп и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1 методики поверки, то дефектоскоп нужно выдержать при этих условиях один час и средства поверки выдержать не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

7.2 Перед проведением поверки, средства поверки и дефектоскоп подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на средства поверки и на дефектоскоп.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дефектоскопа следующим требованиям:

- соответствие комплектности поверяемого дефектоскопа технической документации, утвержденной в установленном порядке;
- отсутствие механических повреждений дефектоскопа и ВТП, влияющих на работоспособность;
- наличие маркировки на электронном блоке дефектоскопа и ВТП;
- наличие знака утверждения типа на передней панели электронного блока дефектоскопа;
- наличие и целостность пломбировки электронного блока дефектоскопа.

8.1.2 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если установлено соответствие дефектоскопа требованиям, приведенным в пункте 8.1.1 методики поверки.

8.2 Идентификация программного обеспечения

8.2.1 Подключить к электронному блоку дефектоскопа проходной ВТП. Подключить к электронному блоку дефектоскопа компьютер типа ноутбук (далее - ноутбук). При необходимости электронный блок дефектоскопа и ноутбук подключить к сети переменного тока.

8.2.2 Включить дефектоскоп, нажав кнопку «ON/OFF» (ВКЛ/ВЫКЛ) до ее щелчка. Включить ноутбук.

8.2.3 Вставить в ноутбук ключ USB, предназначенный для защиты ПО. Загрузить ПО



«Magnifi» (), установленное на ноутбуке.

8.2.4 В строке меню программы выбрать меню «Help», далее «About» и в появившемся окне прочитать идентификационное наименование и номер версии ПО или прочитать идентификационные данные ПО дефектоскопа в заголовке окна программы.

8.2.5 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если идентификационные данные ПО дефектоскопа соответствуют значениям, приведенным в Таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО дефектоскопа

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Magnifi	3.2B2 и выше	-	-

8.3 Опробование

8.3.1 Установить связь дефектоскопа с ноутбуком. Для этого нажать на кнопку «Connect to an instrument» (соединить с прибором) - рисунок 1. Если кнопка не активна, то выбрать пункты «New» > «Setup Ectane» (новый > установка прибора Ectane) в меню «File».

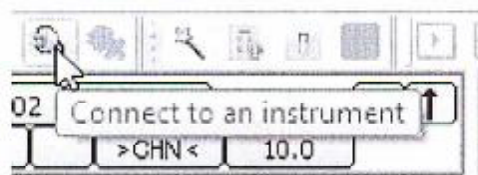


Рисунок 1

8.3.2 Выбрать доступный прибор и нажать кнопку «Connect» (соединить) – рисунок 2. При необходимости ввести MAC Address, указанный на электронном блоке дефектоскопа.

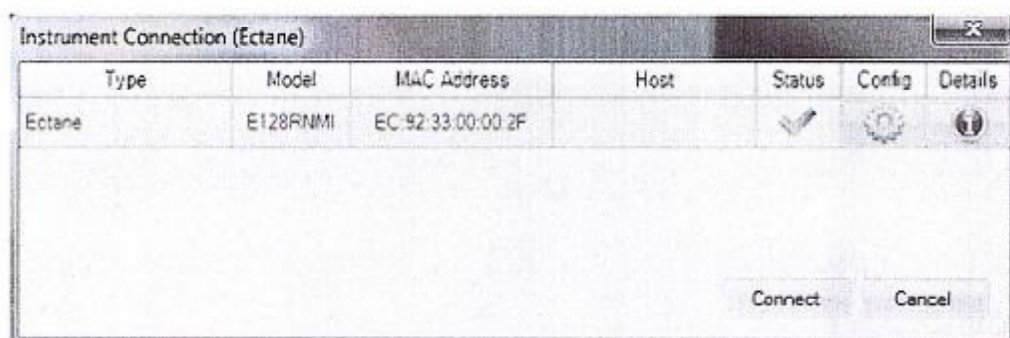


Рисунок 2

8.3.3 Загрузить файл с настройками согласно подключенному преобразователю или создать новую настройку в соответствии с частью 2 руководства по эксплуатации (РЭ) ПО Magnifi. Настройка при подготовке к сбору данных. Для загрузки имеющейся настройки (файла) выбрать пункт «Load Setup...» (загрузить настройку) в меню «File». В открывшемся окне выбрать необходимую настройку.

Каждый преобразователь имеет номенклатурный номер. Настройка для конкретного преобразователя выбирается согласно номенклатурному номеру преобразователя. Например при использовании матрицы ECA-RBE-056-250-032-N03S выбрать настройку «ECA-RBD-056-250-032-N03S.magsetup».

8.3.4 Установить ВТП на бездефектный участок внутри меры КММД-ПГ-16/13-№1 из комплекта мер моделей дефектов теплообменных труб парогенераторов КММД-ПГ-16/13 (далее – мера).

8.3.5 Выполнить балансировку дефектоскопа с преобразователем. Для этого установить ВТП на бездефектный участок внутри меры. Нажать пиктограмму «Unit balancing» (балансировка прибора) на панели инструментов сбора данных, или выбрать опцию «Balancing...» (балансировка) в меню «Operation», или нажать клавишу клавиатуры «F6».

8.3.6 ВТП провести через меру, так, чтобы катушки ВТП выходили за край меры.

8.3.7 Запустить сбор данных нажав кнопку «Start» на панели инструментов, или выбрать команду «Start» в меню «Operation», или нажать клавишу клавиатуры «F2». Быстро провести ВТП внутри меры. Остановить сбор данных нажав кнопку «Stop» на панели инструментов, или выбрать команду «Stop» в меню «Operation», или снова нажать клавишу клавиатуры «F2».

8.3.8 На панели скана в виде кривых абсолютных или дифференциальных каналов (рисунок 3а) с помощью манипулятора «мышь» установить курсор на область графика без сигнала. Нажать на правую кнопку «мыши» и выделить на графике область с сигналами, протягивая манипулятор «мышь» и удерживая нажатой правую кнопку (рисунок 3б). При выделении на графике сигнала от дефекта на годографах абсолютных или дифференциальных каналов отображаются фигуры Лиссажу (рисунок 3в).

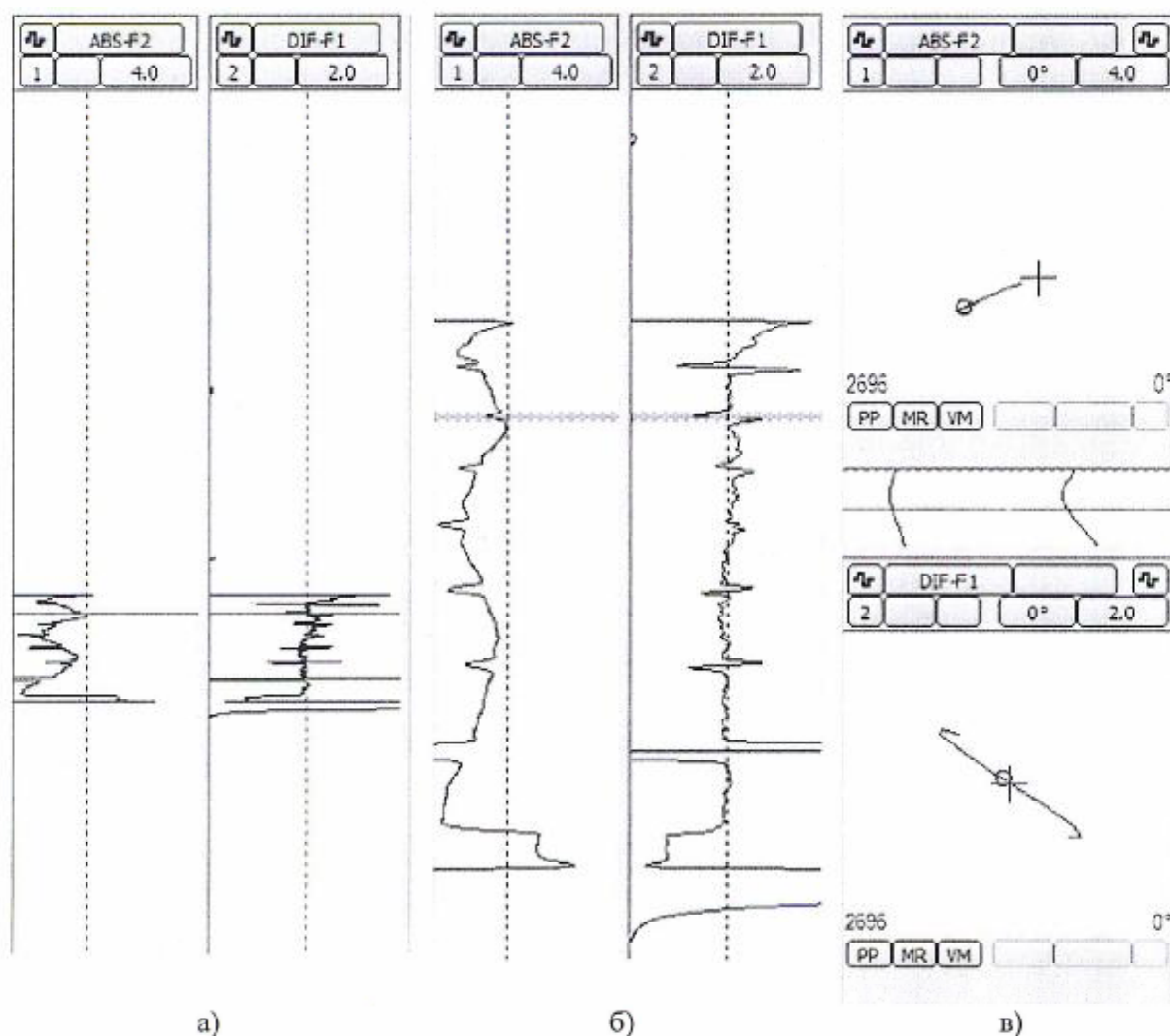


Рисунок 3

8.3.9 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если выполняются пункты 8.3.1 – 8.3.8 методики поверки, органы регулировки, настройки и коррекции находятся в работоспособном состоянии, на панелях области отображения данных ПО наблюдаются сигналы от моделей дефектов расположенных на мере.

8.3.10 Проверку по пунктам 8.3.1 - 8.3.9 методики поверки выполнить для всех ВТП, входящих в комплект дефектоскопа.

8.4 Определение отклонения установки частоты и напряжения сигнала возбуждения ВТП

8.4.1 Отключить от электронного блока дефектоскопа ВТП.

8.4.2 Подключить к стандартному 4-х контактному разъему ЕСТ электронного блока дефектоскопа осциллограф (рисунок 4). На разъеме контакты А и В – сигнальные, С и D – нулевые. Пробник осциллографа подключить к одному сигнальному контакту (А или В) и к одному нулевому контакту (С или D) разъема.



Рисунок 4

8.4.3 Загрузить файл с настройками «ect_bobbin_4pins.magsetup». При отсутствии указанного файла создать новый в соответствии с РЭ ПО Magnifi.

8.4.4 В меню «Settings» выбрать «Acquisition Setup» > «Configuration Wizard...» (настройка сбора данных > мастер конфигурации) или нажать кнопку «Configuration wizard»

 на панели инструментов. Откроется окно «Instrument Configuration Wizard» (мастер конфигурации или настройки прибора). В разделе «Frequencies and Injections» удалить три нижних канала, нажав на кнопки  (рисунок 5).

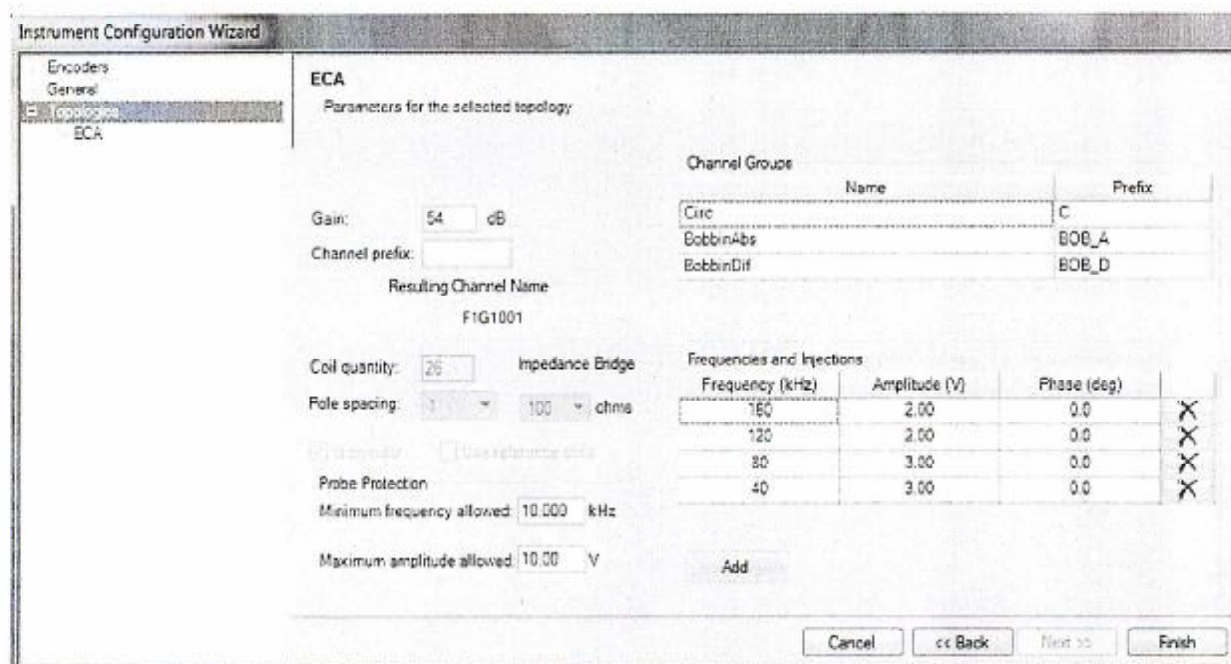


Рисунок 5

8.4.5 В окне «Instrument Configuration Wizard», в разделе «Frequencies and Injections» на оставшемся канале установить амплитуду сигнала возбуждения ВТП (Amplitude, V) 5 В и частоту сигнала возбуждения ВТП (Frequency, kHz) 0,1 кГц.

8.4.6 Измерить на осциллографе частоту сигнала на выходе разъема ЕСТ электронного блока дефектоскопа.

8.4.7 Вычислить отклонение установки частоты сигнала возбуждения ВТП по формуле:

$$\Delta F = \frac{(F_{\text{изм}} - F_{\text{уст}})}{F_{\text{уст}}} \cdot 100\% ,\% \quad (1)$$

где $F_{\text{изм}}$ - частота, измеренная осциллографом, кГц;

$F_{\text{уст}}$ - частота, установленная на дефектоскопе, кГц.

8.4.8 Последовательно устанавливая значения частоты сигнала равными 1, 50, 100, 500, 1000 кГц, повторить операции по пунктам 8.4.6, 8.4.7 методики поверки.

8.4.9 В окне «Instrument Configuration Wizard», в разделе «Frequencies and Injections» на оставшемся канале установить амплитуду сигнала возбуждения ВТП (Amplitude, V) 0,5 В и частоту сигнала возбуждения ВТП (Frequency, kHz) 100 кГц.

8.4.10 Измерить на осциллографе напряжение сигнала (положительную и отрицательную составляющие сигнала) на выходе разъема ЕСТ электронного блока дефектоскопа.

8.4.11 Вычислить отклонение установки напряжения возбуждения ВТП (отдельно положительной и отрицательной составляющих сигнала) по формуле:

$$\Delta A = \frac{(A_{изм} - A_{уст})}{A_{уст}} \cdot 100\% , \% \quad (2)$$

где $A_{изм}$ - напряжение, измеренное на осциллографе, В;

$A_{уст}$ - напряжение, установленное на дефектоскопе, В.

8.4.12 Последовательно устанавливая значения амплитуды сигнала равными 2, 5, 10 В, повторить операции по пунктам 8.4.10, 8.4.11 методики поверки.

8.4.13 Дефектоскоп считается прошедшим проверку с положительным результатом, если отклонение установки частоты сигнала возбуждения ВТП не превышает $\pm 5\%$, отклонение установки напряжения сигнала возбуждения ВТП не превышает $\pm 15\%$.

8.5 Проверка порога чувствительности к определению сквозных дефектов при контроле проходным ВТП

8.5.1 Выполнить пункты 8.3.3 - 8.3.8 методики поверки.

8.5.2 На панели скана в виде кривых абсолютных или дифференциальных каналов (рисунок 36) с помощью манипулятора «мышь» выделить курсорами область с сигналом от сквозного дефекта (рисунок 6).

8.5.3 В строке измерений вида «фигура Лиссажу» прочитать амплитуду сигнала внутри курсоров (рисунок 7).

8.5.4 Перевести курсоры на бездефектный участок и измерить амплитуду шумов.

8.5.5 Дефект считается выявленным, если амплитуда сигнала от дефекта не менее чем в четыре раза превышает амплитуду шумов на бездефектном участке.

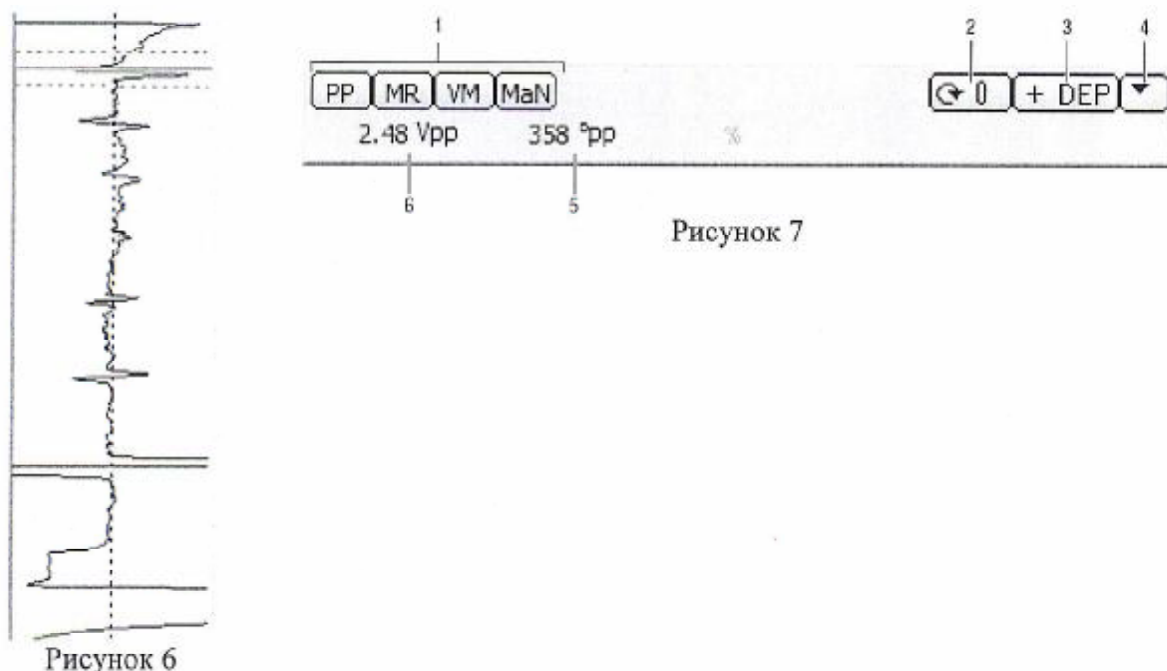


Рисунок 6

Рисунок 7

8.5.6 Измерения по пунктам 8.5.1 – 8.5.5 методики поверки выполнить со всеми ВТП, входящими в комплект дефектоскопа.

8.5.7 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если на мере выявлен сквозной дефект диаметром 1,4 мм.

8.6 Определение абсолютной погрешности измерения глубины дефектов

8.6.1 Выполнить пункты 8.3.3 - 8.3.8 методики поверки.

8.6.2 Построить калибровочную кривую.

8.6.2.1 Выбрать опцию «Depth Curves» в закладке «Setup» на панели управления или в меню «Settings». Появится окно «Sizing Curves Configuration» (конфигурация кривых оценки размеров) – рисунок 8.

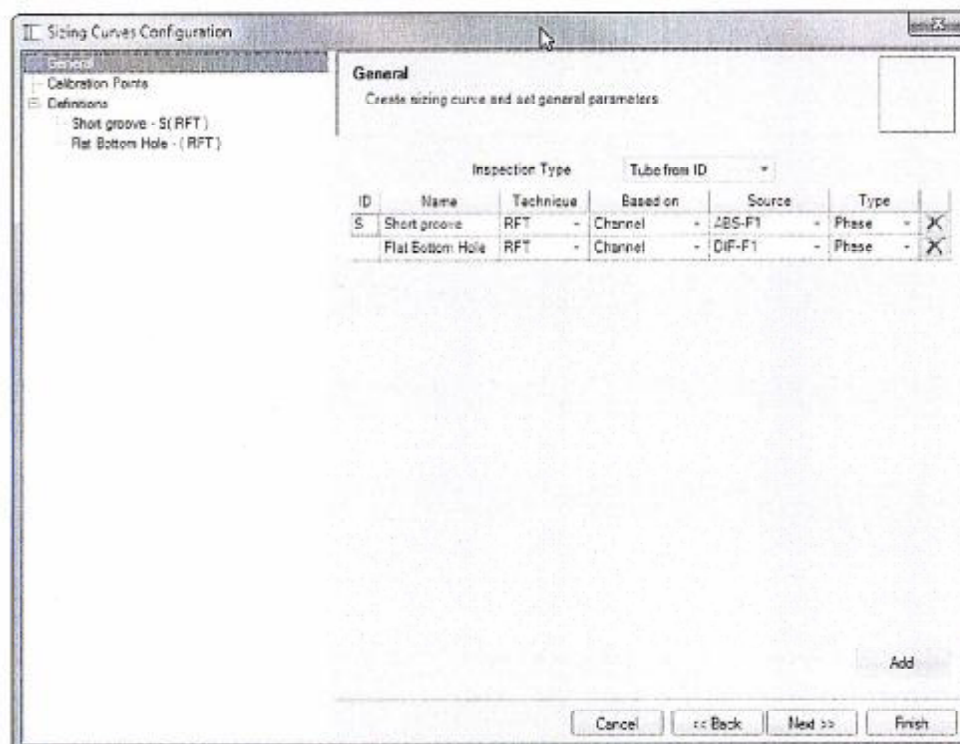


Рисунок 8

8.6.2.2 На странице «General» выбрать из раскрывающегося списка «Inspection Type» (вид контроля) - «Tube from ID» (труба по внутреннему диаметру) и нажать кнопку «Add» для добавления кривой оценки размеров в список.

8.6.2.3 Настроить добавленную кривую оценки размеров следующим образом:

- ввести двухсимвольный идентификатор в поле «ID»;
- ввести имя кривой оценки размеров в колонку «Name»;
- выбрать метод контроля «RFT» в раскрывающемся списке «Technique» (метод);
- выбрать в раскрывающемся списке «Based on» (основана на) то, на чем будет основана кривая оценки размеров – «Channel» (канал);
- выбрать источник данных для кривой оценки размеров в раскрывающемся списке «Source» (источник) – дифференциальные каналы «DIF-F1»;
- выбрать тип данных, отображаемых на кривой оценки размеров в раскрывающемся списке «Type» (тип) – «Phase»;
- нажать кнопку «Next >>» (далее).

8.6.2.4 На странице «Calibration Points» (точки калибровки) добавить точки калибровки (не менее 4-х): например, сквозной дефект (100 %), два глухих сверления с плоским дном разной глубины, например 55 и 15 % от толщины стенки, проточку на внутреннем диаметре, ввести имя (name), сторону (side) и размер (size) для этих точек калибровки (рисунок 9). В поле

«Size» (размер) указать глубину дефекта, выраженную в процентах от толщины стенки. Нажать кнопку «Next >>».

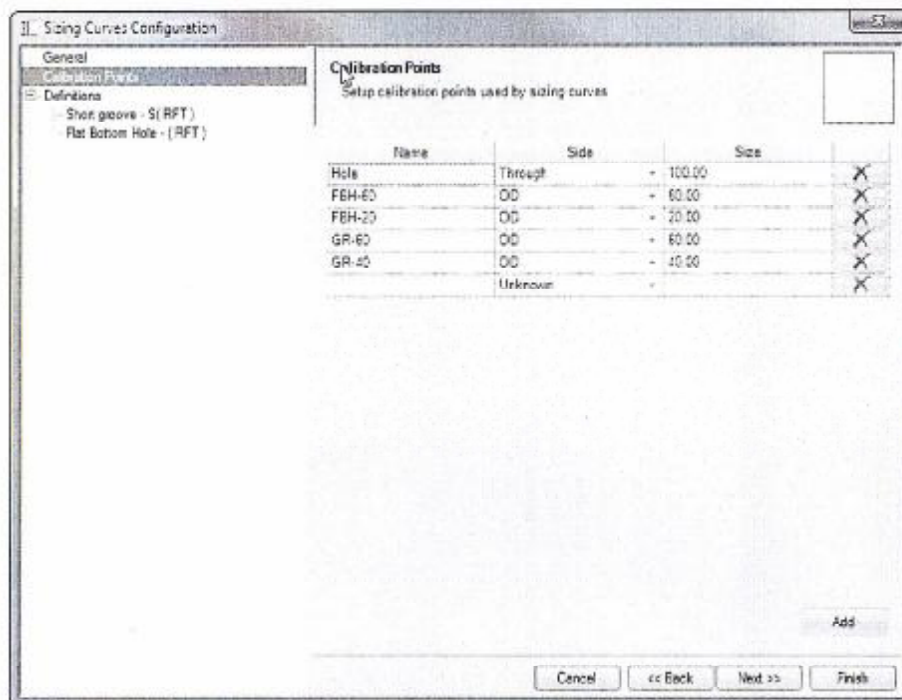


Рисунок 9

8.6.2.5 В раскрывающемся списке Units (единицы) выбрать единицы измерения «Percentage (%)» (проценты). В подсекции «Measure from» (измерять или определить из) выбрать канал, используемый для измерения. В раскрывающемся списке «Calibrated using measurement» (откалибровано, используя измерение или определение) выбрать метод измерения «Peak to Peak» (от пика до пика).

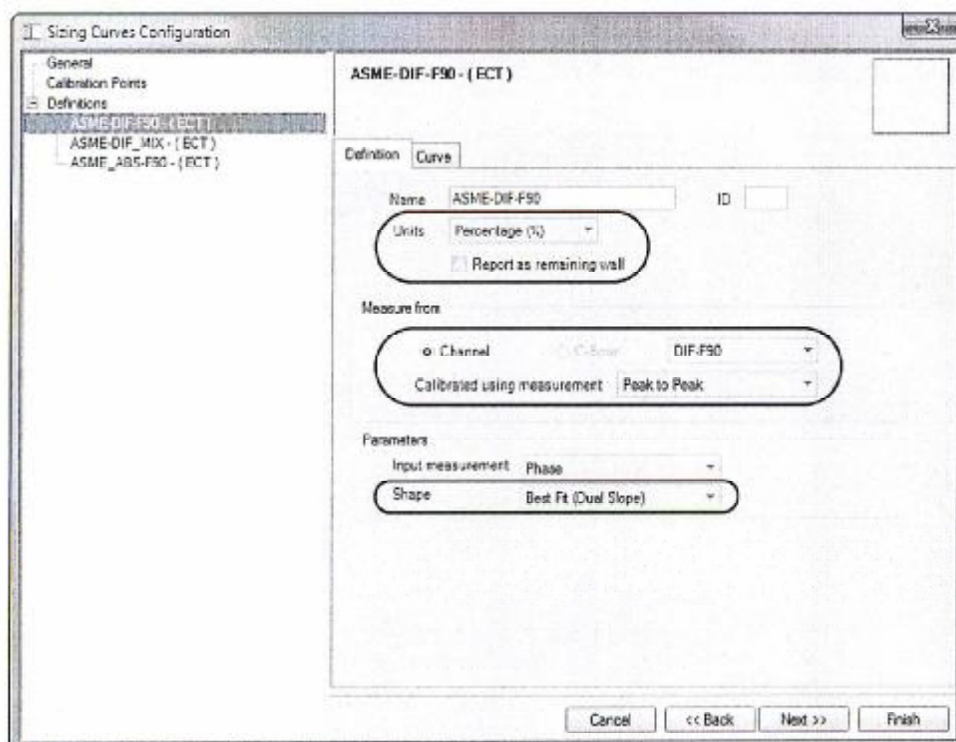


Рисунок 10

8.6.2.6 В подсекции «Parameters» (параметры) выбрать форму кривой оценки размеров «Best Fit (Dual Slope)».

8.6.2.7 После завершения, щелкните закладку Curve (кривая). Появится страница Curve. Нажать кнопку «Finish» (завершить).

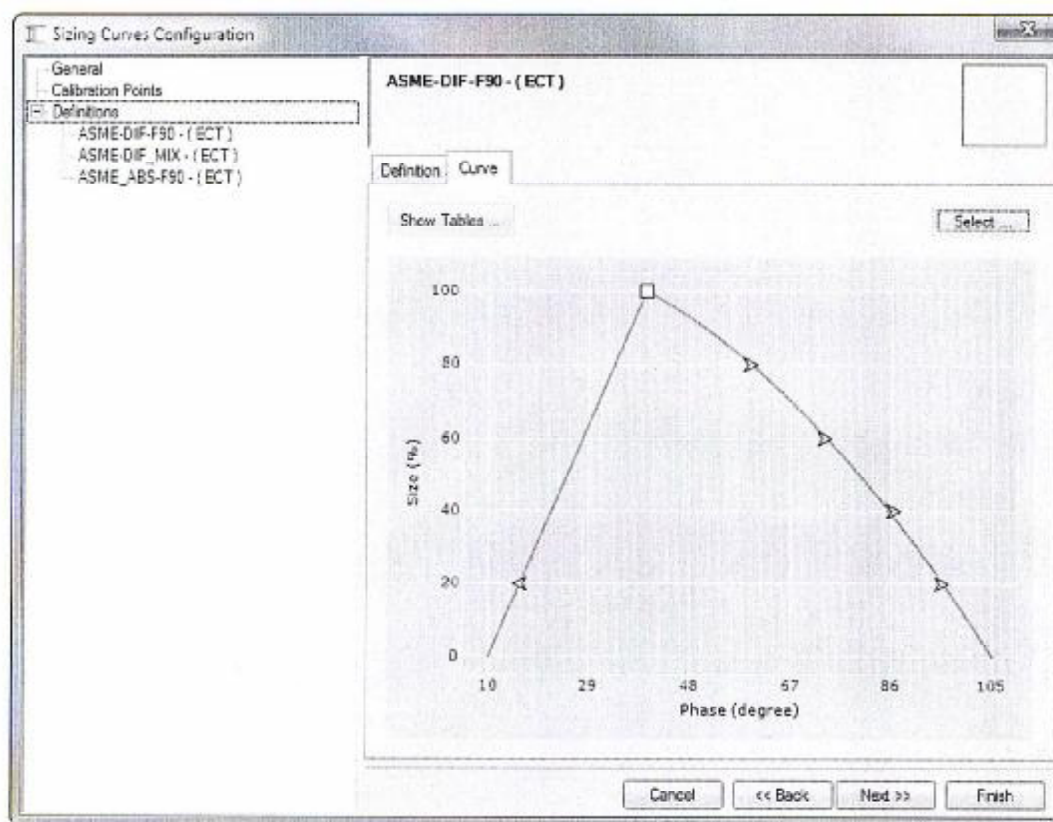


Рисунок 11

8.6.3 Выполнить калибровку дефектоскопа.

8.6.3.1 Выбрать пункты «Operation > System Calibration» или выбрать опцию «System calibration» на панели инструментов «General».

8.6.3.2 В появившемся окне «Calibration» (рисунок 12). Выбрать тип калибровки «Sizing Curves» (по данным каналов и кривых оценки размеров).

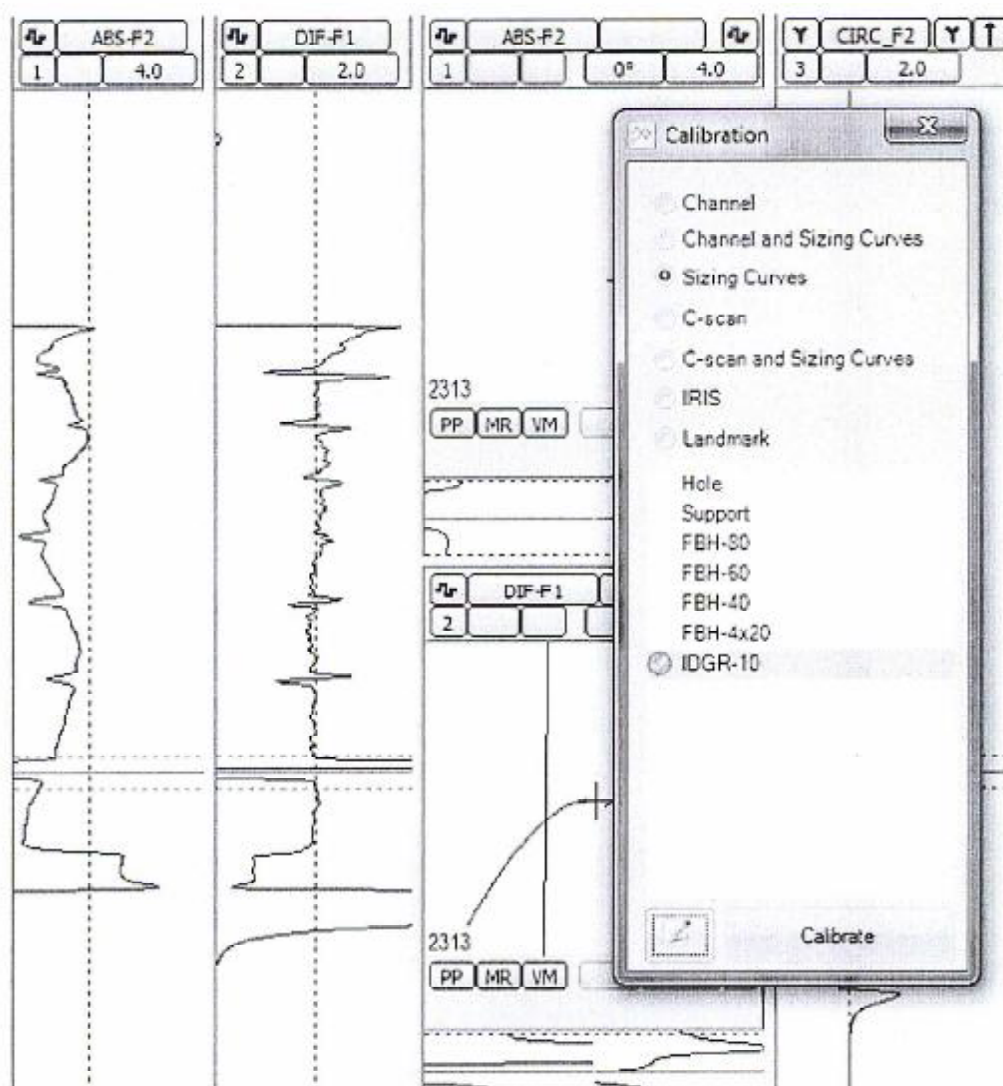


Рисунок 12

8.6.3.3 На линейном графике дифференциальных каналов манипулятором «мышь» выделить курсорами область с сигналом от дефекта - проточки на внутреннем диаметре меры. В окне «Calibration» в списке под круглыми кнопками-переключателями выбрать наименование соответствующего дефекта (например, IDGR-10). Нажать кнопку записи (рисунок 12).

8.6.3.4 Повторить процедуры по п.8.6.3.3 методики поверки для остальных моделей дефектов: сквозного дефекта (100 % - Hole), двух глухих сверления с плоским дном разной глубины (FBN-xx).

8.6.3.5 Нажать кнопку «Calibrate» (калибровать). Нажать кнопку «Close» (заккрыть). Заккрыть все всплывающие окна. После проведения калибровки полученная фаза выбранного сигнала автоматически будет пересчитываться в глубину дефекта, выраженную в процентах от толщины стенки.

8.6.4 Измерить глубины моделей дефектов меры, которые не были задействованы при калибровке: например глухие сверления с плоским дном с глубиной 75, 35 и 15 % от толщины стенки.

8.6.4.1 На линейном графике дифференциальных каналов манипулятором «мышь» выделить курсорами область с сигналом от дефекта.

8.6.4.2 В строке измерений вида «фигура Лиссажу» нажать кнопку «PP» и прочитать величину фазы сигнала и значение глубины дефекта, выраженное в процентах толщины стенки (рисунок 7).

8.6.4.3 Измерения по пунктам 8.6.4.1 - 8.6.4.2 выполнить для остальных моделей дефектов.

8.6.4.4 Операции по пунктам 8.3.6 - 8.3.8, 8.6.4.1 - 8.6.4.3 методики поверки повторить еще два раза и вычислить средние арифметические значения глубины моделей дефектов по формуле:

$$H_{изм} = \frac{\sum H_i}{3}, \% \text{ толщины стенки} \quad (3)$$

где H_i – измеренное значение глубины модели дефекта, % толщины стенки;
 i – количество измерений.

8.6.5 Вычислить абсолютную погрешность измерения глубины для каждой модели дефекта по формуле:

$$\Delta H = H_{изм} - H_{ном}, \% \text{ толщины стенки} \quad (4)$$

где: $H_{изм}$ – среднее арифметическое значение глубины модели дефекта, измеренное на дефектоскопе, % от толщины стенки;

$H_{ном}$ – глубина модели дефекта, указанная в свидетельстве о поверке на меру, % от толщины стенки.

8.6.6 Измерения по пунктам 8.6.1 – 8.6.5 методики поверки выполнить со всеми ВТП, входящими в комплект дефектоскопа.

8.6.7 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если абсолютная погрешность измерения глубины дефектов не превышает $\pm 10 \%$ от толщины стенки.

8.7 Проверка порога чувствительности к определению дефектов типа «пропил» при контроле накладным ВТП

8.7.1 Подключить к электронному блоку дефектоскопа накладной ВТП.

8.7.2 Загрузить файл с настройками согласно подключенному преобразователю или создать новую настройку. Для загрузки имеющейся настройки (файла) выбрать пункт «Load Setup...» (загрузить настройку) в меню «File». В открывшемся окне выбрать необходимую настройку. Настройки преобразователей устанавливаются на ноутбук вместе с ПО «Magnifi» автоматически по адресу «C:\Users\Documents\Magnifi\Setup».

Каждый преобразователь имеет номенклатурный номер. Настройка для конкретного преобразователя выбирается согласно номенклатурному номеру преобразователя. Например, при использовании гибкой матрицы ECA-SFE-026-250-016-N03S следует выбрать настройку «ECA-SFE-026-250-016-N03S.magsetup».

8.7.3 Настроить отображение измерений на виде «C-scan».

8.7.3.1 Вызвать окно «C-scan Configuration» путем нажатия по иконке 1 или использовать последовательность 2.1 – 2.2 – 2.3 (рисунок 13).

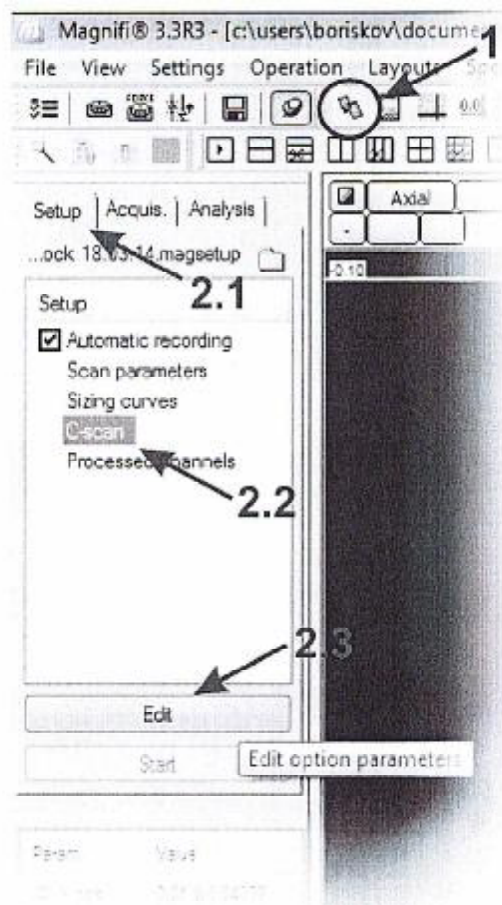


Рисунок 13

8.7.3.2 В левой части окна «C-scan Configuration» отображаются виды сканов «Axial» и «Transverse» (вертикальный и горизонтальный). В качестве обозначений сканов могут быть сокращения с буквами «А» и «Т» (рисунок 14). В колонке «Processing Type» для каждого «C-scan» в окне слева создать «Scaling Setup» путем последовательного выбора кнопок, обозначенных 1, 2, 3, 4.

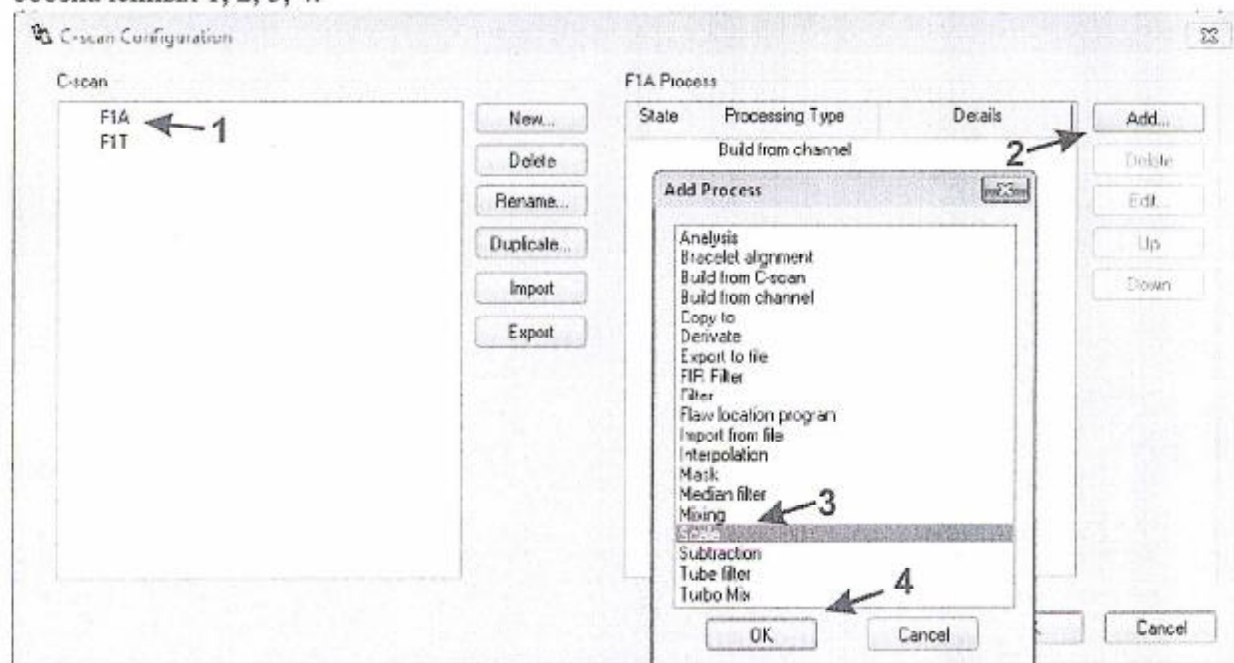


Рисунок 14

8.7.3.3 В окне «Scaling Setup» выбрать последовательно, согласно рисунку 15 параметры шкалы вертикального и горизонтального «C-scan». Выделенные прямоугольником параметры рекомендуются производителем. Остальные параметры подбираются экспериментальным путем на образцах с искусственными трещинами.

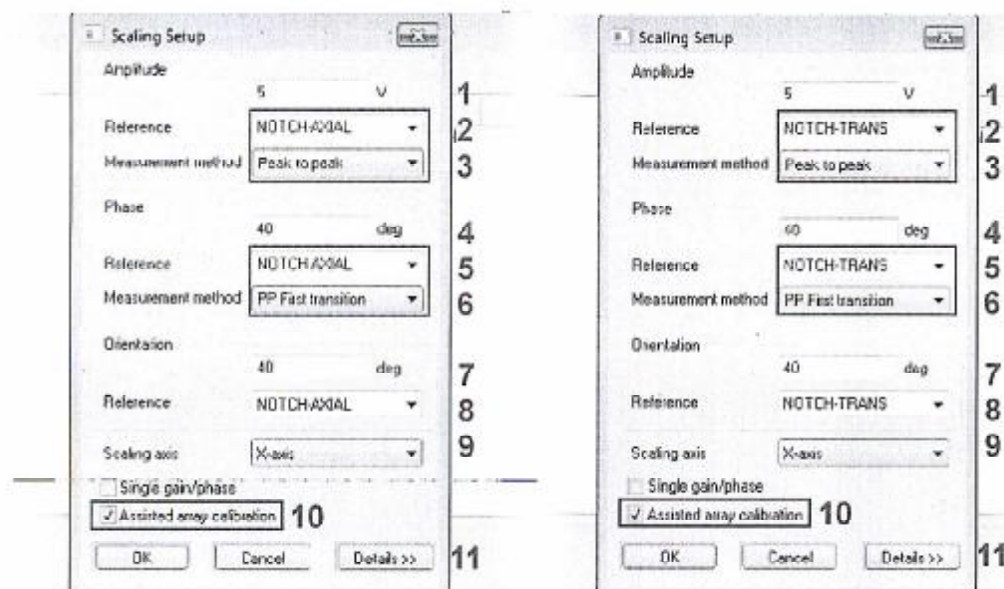


Рисунок 15

8.7.4 Установить ВТП на бездефектный участок образца из комплекта контрольных образцов КСОП-70 (далее – образец).

8.7.5 Выполнить балансировку дефектоскопа с преобразователем. Нажать пиктограмму «Unit balancing» (балансировка прибора) на панели инструментов сбора данных, или выбрать опцию «Balancing...» (балансировка) в меню «Operation», или нажать клавишу клавиатуры «F6».

8.7.6 Запустить сбор данных нажав кнопку «Start» на панели инструментов, или выбрать команду «Start» в меню «Operation», или нажать клавишу клавиатуры «F2». Провести ВТП по образцу через искусственные дефекты, как показано на рисунке 16 а), поднять ВТП над поверхностью образца не менее чем на три сантиметра на одну секунду, развернуть его перпендикулярно и провести им вновь через искусственные дефекты в обратном направлении, как показано на рисунке 16 б). Остановить сбор данных нажав кнопку «Stop» на панели инструментов, или выбрать команду «Stop» в меню «Operation», или снова нажать клавишу клавиатуры «F2».

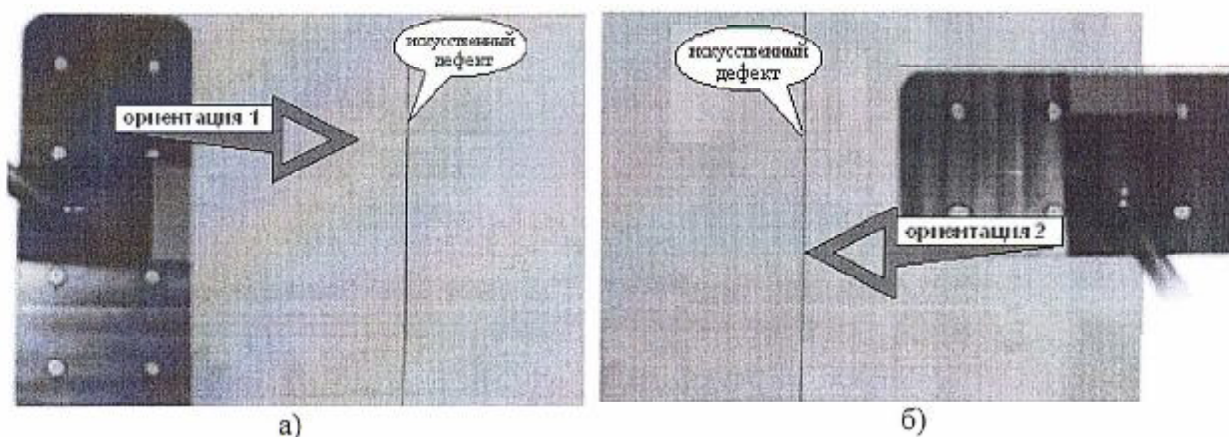


Рисунок 16

8.7.7 Открыть окно «C-scan Configuration» и для каждого «C-scan» выполнить последовательность 1,2,3 (рисунок 17) нажать кнопку «OK».

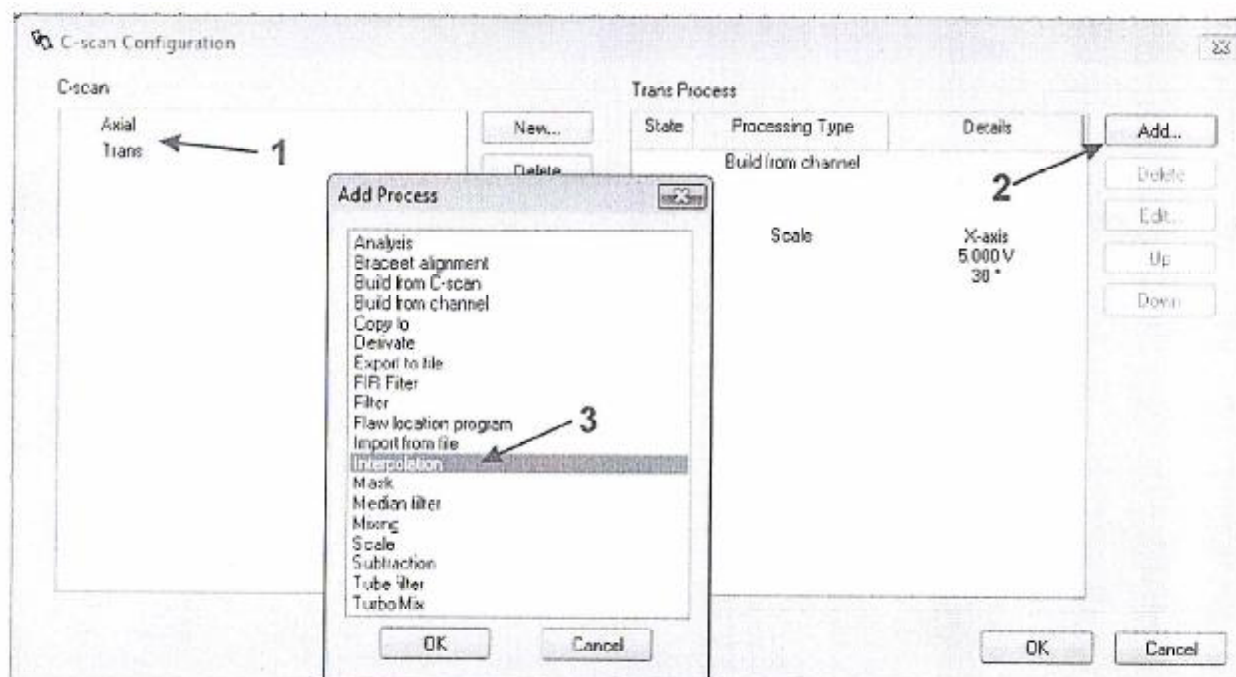


Рисунок 17

8.7.8 В окне «Interpolation» выбрать «Y-axis» (направление интерполяции), в поле «Max. Distance» ввести некоторое числовое значение и нажать кнопку «Apply». Числовое значение задается таким, чтобы черные полосы на «C-scan» были полностью компенсированы.

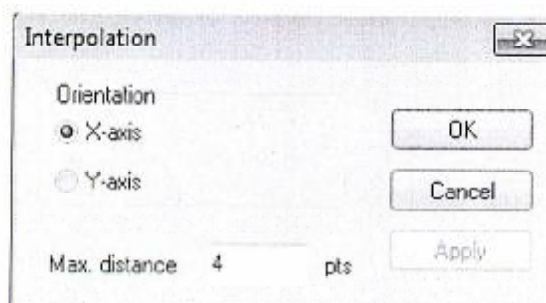


Рисунок 18

8.7.9 При необходимости, для лучшего восприятия изображения «C-scan» настроить цветное отображение с помощью функции «C-scan Palette», которая находится на панели быстрого доступа  либо в меню «Operation».

8.7.10 Выполнить калибровку.

8.7.10.1 Выбрать «System Calibration...»  на панели инструментов, либо в меню «Operation».

8.7.10.2 На вертикальном «C-scan» установить курсор манипулятора «мышь» на сигнал от дефекта глубиной, находящейся в диапазоне от 0,5 до 1,0 мм и раздвинуть границы маркера, так чтобы захватить всю зону сигнала от дефекта.

8.7.10.3 В окне «Calibration» выбрать вид «C-scan» (вертикальный), нажать на кнопку  – напротив «C-scan» появиться зеленая галочка .

8.7.10.4 На горизонтальном «C-scan» установить курсор манипулятора «мышь» на сигнал от дефекта глубиной, находящийся в диапазоне от 0,5 до 1,0 мм и раздвинуть границы маркера, так чтобы захватить всю зону сигнала от дефекта.

8.7.10.5 В окне «Calibration» выбрать вид «C-scan» (горизонтальный), нажать на кнопку  – напротив «C-scan» появиться зеленая галочка .

8.7.10.6 На любом «C-scan» установить курсор манипулятора «мышь» в центр полученного изображения и раздвинуть границы маркера, так чтобы захватить всю зону сигнала, где отображены сигналы от дефектов образца. Нажать кнопку «Calibrate» (вид «C-scan» может значительно измениться).

8.7.10.7 Сгладить шумы на виде «C-scan», настройкой «Median filter». Произвести в окне «C-scan Configuration» комбинацию последовательно кликнув на кнопки 1-2-3 (рисунок 19).

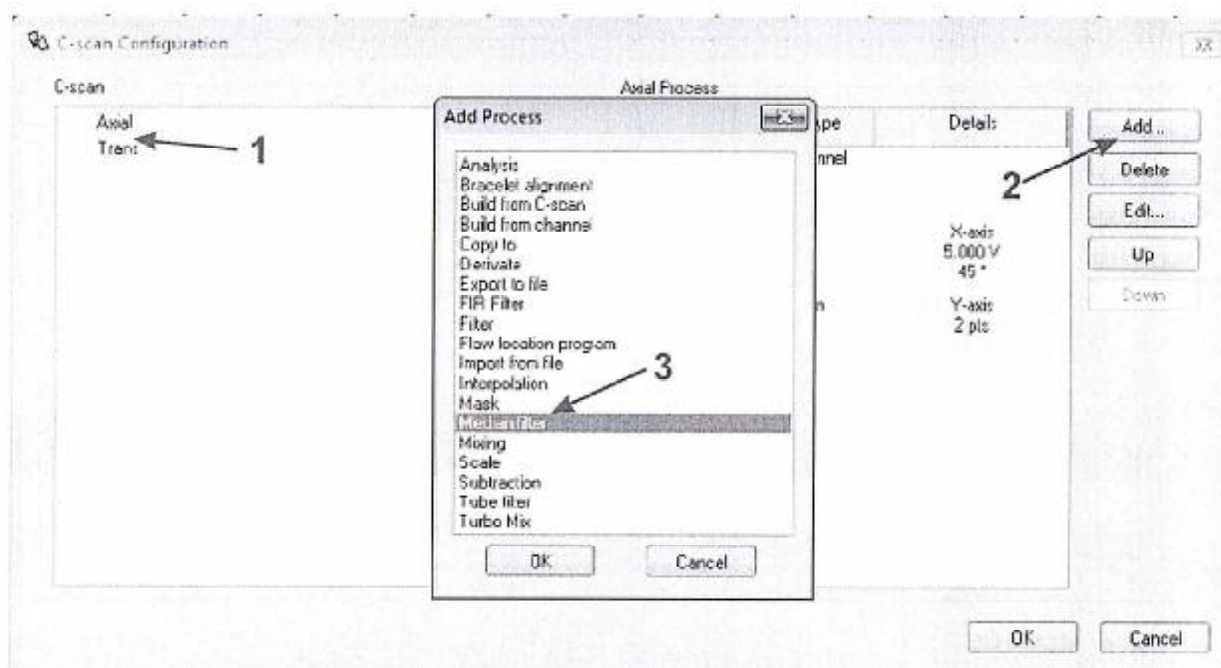


Рисунок 19

8.7.10.8 В окне «Median filter», выбрать значения (рекомендуемые), которые показаны на рисунке 20, и нажать кнопку «Apply». При необходимости ввести большие значения в разделе «Window size» для получения более наглядного отображения сигналов от дефектов нВ виде «C-scan».

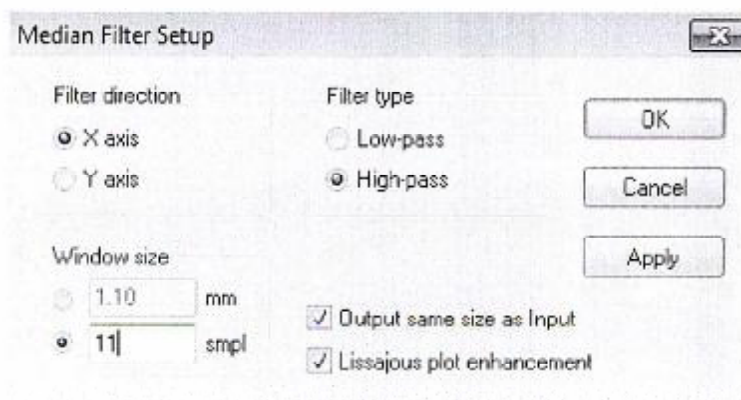


Рисунок 20

8.7.11 При необходимости снова выполнить настройку цветового отображения с помощью функции «C-scan Palette», которая находится на панели быстрого доступа , либо в меню «Operation».

8.7.12 На любом «C-scan» установить курсор манипулятора «мышь» на сигнал от отрыва преобразователя и раздвинуть границы маркера, так чтобы они немного выходили за область сигнала.

8.7.13 Фазу сигнала от отрыва преобразователя установить на ноль градусов по горизонтали.

8.7.14 Перевести курсоры на виде «C-scan» на место предполагаемого сигнала от дефекта глубиной 0,1 мм. В строке измерений вида «фигура Лиссажу» прочитайте значение фазы сигнала.

8.7.15 Дефект считается выявленным, если значение фазы сигнала от дефекта находится в диапазоне от 20° до 40°.

8.7.16 Измерения по пунктам 8.7.1 – 8.7.15 методики поверки выполнить со всеми накладными ВТП, входящими в комплект дефектоскопа.

8.7.17 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если на образце выявлен дефект типа «пропил» глубиной и шириной 0,1 мм.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол (рекомендуемая форма протокола поверки – приложение А методики поверки). Протокол может храниться на электронных носителях.

9.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в установленной форме.

9.3 При отрицательных результатах поверки, дефектоскоп признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

Начальник отдела
испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Иванов

Начальник сектора МО НК
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



Д.С. Крайнов

Инженер 2-ой категории сектора МО НК
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.С. Неумолотов

ПРИЛОЖЕНИЕ А (ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ)
(рекомендуемое)

Протокол №
Первичной/периодической поверки
от « ____ » _____ 20__ года.

Средство измерений: _____

Серия и номер клейма предыдущей поверки: _____

Заводской номер: _____

Принадлежащее: _____

Поверено в соответствии с _____

С применением эталонов: _____

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды _____ °С;

относительная влажность _____ %;

атмосферное давление _____ мм рт.ст.

Результаты поверки:

Метрологические характеристики	Номинальная величина / погрешность	Измеренное значение	Заключение

Заключение: _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Поверитель: _____
Подпись

/ _____ /
Ф.И.О.