

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»




Н.П. Муравская
«20» марта 2017г

Государственная система обеспечения единства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые Тораз

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 032.Д4-17**

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»


С.Н. Негода
«20» марта 2017г

Москва
2017 г.

1 Введение

Настоящая методика поверки распространяется на дефектоскопы ультразвуковые Тораз (далее по тексту - дефектоскопы), предназначенные для измерений координат залегания дефектов в сварных соединениях, основном материале оборудования, деталей, трубопроводов и прочих изделий из металлов и сплавов.

Интервал между периодическими поверками – 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п.	Наименование операций	Номер пункта НД по поверке	Обязательность выполнения операции	
			При вводе в эксплуатацию и после ремонта	При эксплуатации
1	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2	Опробование	8.2	Да	Да
3	Проверка идентификации программного обеспечения	8.3	Да	Да
4	Определение метрологических характеристик	8.4		
5	Определение диапазона и отклонения от номинальных значений амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ), диапазона и отклонения от номинальных значений длительности импульсов на нагрузке 50 Ом	8.4.1	Да	Да
6	Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений временных интервалов	8.4.2	Да	Да
7	Определение диапазона рабочих частот приемника	8.4.3	Да	Да
8	Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов и толщины изделий (по стали)	8.4.4	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2.3 Поверку средства измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

2.4 При проведении поверки дефектоскопов выполняются только те ее пункты, которые соответствуют преобразователям идущим в комплекте с дефектоскопами.

3 Средства поверки

3.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные технические характеристики
8.4.1	Осциллограф цифровой TDS1012B. Диапазон измеряемых размахов напряжений импульсных радиосигналов от 10 мВ до 400 В (с делителем 1:10). Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитуд сигналов для коэффициентов отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел - $\pm 3\%$
8.4.2 - 8.4.3	Генератор сигналов сложной формы AFG3022. Синусоидальный сигнал от 1 кГц до 20 МГц, диапазон напряжений от 10 мВ до 10 В, погрешность $\pm (1\%$ от величины +1 мВ), амплитудная неравномерность (до 5 МГц) $\pm 0,15$ дБ, (от 5 до 20 МГц) $\pm 0,3$ дБ, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты ± 1 ppm
8.4.4	1. Комплект образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1. Диапазон толщин от 0,4 до 300,0 мм. Погрешность аттестации по эквивалентной ультразвуковой толщине от 0,3 до 0,7 %; 2. Мера №3Р из комплекта мер ультразвуковых ККО-3. Толщина меры 29,0 _{-0,2} . Высота меры 59,0 _{-0,1} . Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры $\pm 0,05$ мм. Диаметр искусственного дефекта Д1 6,0 ^{+0,3} мм, диаметров Д2, Д3, Д4, Д5 2,0 ^{+0,1} мм. Расстояние от рабочей поверхности 1 меры до центра искусственного дефекта: до дефекта Д1 - 44,0 _{-0,12} мм. Расстояния от рабочей поверхности 2 меры до центров искусственных дефектов: до дефекта Д2 - (3,00 \pm 0,15) мм, до дефекта Д3 - (6,00 \pm 0,15) мм, до дефекта Д4 - (8,00 \pm 0,15) мм, до дефекта Д5 - (12,00 \pm 0,15) мм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов, расстояний до центров искусственных дефектов $\pm 0,05$ мм. 3. Мера №3 из комплекта мер ультразвуковых ККО-3. Высота меры (55,0 \pm 0,1) мм. Скорость продольной ультразвуковой волны в мерах (5900 \pm 59) м/с

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2 должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке. Допускается также применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых дефектоскопов с требуемой точностью.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ Р 12.1.031-2010, ГОСТ 12.1.040-83, правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной

защиты РФ от 24.07.13 № 328Н. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

4.2 При выполнении измерений должны соблюдаться требования, указанные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором, а также требования руководства по эксплуатации дефектоскопов.

4.3 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

5 Требования к квалификации поверителей

5.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации дефектоскопов;
- имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|---------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от +15 до +35 |
| - относительная влажность воздуха, % | от 20 до 95 |
| - атмосферное давление, кПа | от 94 до 106 |
| - напряжение питания сети, В | 220 ± 20 |
| - частота, Гц | 50,0 ± 0,5 |

7 Подготовка к поверке

7.1 Установить дефектоскопы вдали от приборов, генерирующих сильные магнитные и высокочастотные поля.

7.2 Подготовка и включение дефектоскопов при поверке производят в соответствии с его руководством по эксплуатации.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешним осмотром дефектоскопов должно быть установлено:

- наличие маркировки, подтверждающей тип и заводской номер;
- соответствие комплектности требованиям документации;
- отсутствие на наружных поверхностях дефектоскопов повреждений, влияющих на его работоспособность.

8.1.2 Дефектоскопы считаются прошедшими процедуру внешнего осмотра, если они соответствуют всем перечисленным выше требованиям.

8.2 Опробование

8.2.1 Подключить к дефектоскопу любой преобразователь из комплекта поставки.

8.2.2 Выполнить настройку дефектоскопа в соответствии с выбранным преобразователем согласно руководству по эксплуатации.

8.2.3 Установить преобразователь на рабочую поверхность меры №3Р из комплекта мер ультразвуковых ККО-3 в бездефектное место, предварительно нанести на неё контактную жидкость.

8.2.4 Получить первый донный сигнал на временной развертке. Убедиться, что все органы управления исправны.

8.2.5 Дефектоскоп считается прошедшим опробование с положительным результатом, если получен донный сигнал на мере №3Р из комплекта мер ультразвуковых ККО-3.

8.3 Проверка идентификации программного обеспечения

8.3.1 Проверить соответствие заявленных идентификационных данных программного обеспечения: идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии программного обеспечения.

8.3.2 Провести проверку уровня защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений (уровни низкий, средний или высокий).

8.3.4 Дефектоскопы признаются прошедшими операцию поверки, если уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014, а идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UltraVision Touch
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.8R11 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение диапазона и отклонения от номинальных значений амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ), диапазона и отклонения от номинальных значений длительности импульсов на нагрузке 50 Ом

8.4.1.1 Подключить входной разъем осциллографа к I-разъему «PR» (работающему на прием и излучение), расположенному на боковой панели дефектоскопа. Подключение производить через делитель 1:10 на нагрузке 50 Ом из состава осциллографа (рисунок 1).

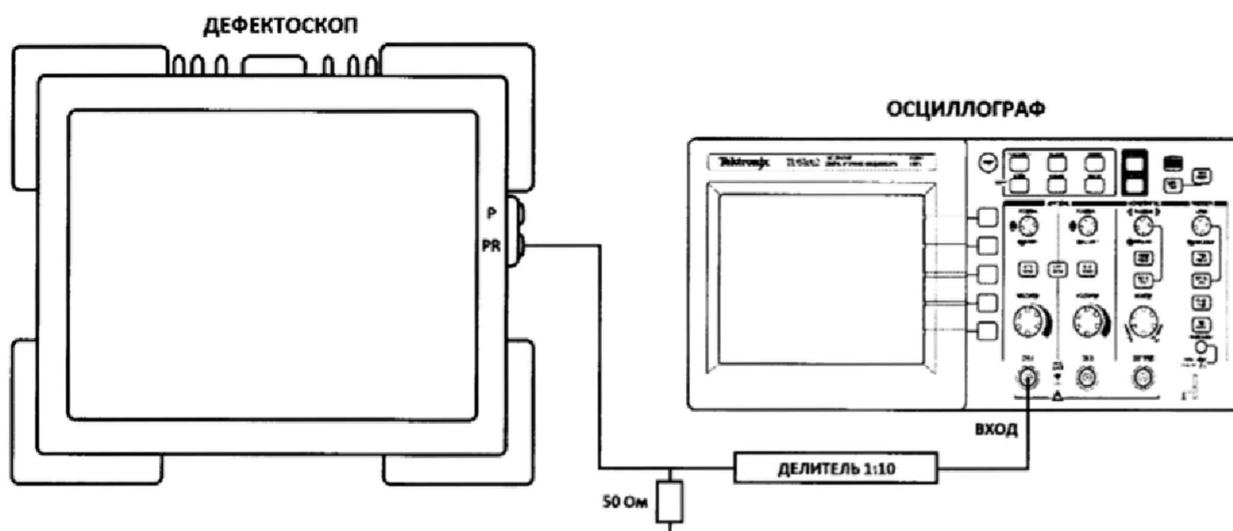


Рисунок 1 – Схема подключения

8.4.1.2 Выбрать пункт меню «Генератор и приемник» и установить настройки приведенные в таблице 4:

Таблица 4

Настройка	Значение
Конфигурация	Обычный – эхо импульс
Длительн. ЗИ	125 нс
Напряж.	50
Фильтр	Отсутствует
Сглаживание	Отсутствует

8.4.1.3 Произвести измерение амплитуды импульсов ГИВ A_H осциллографом, как показано на рисунке 2. Измерения выполнить пять раз, результат усреднить.

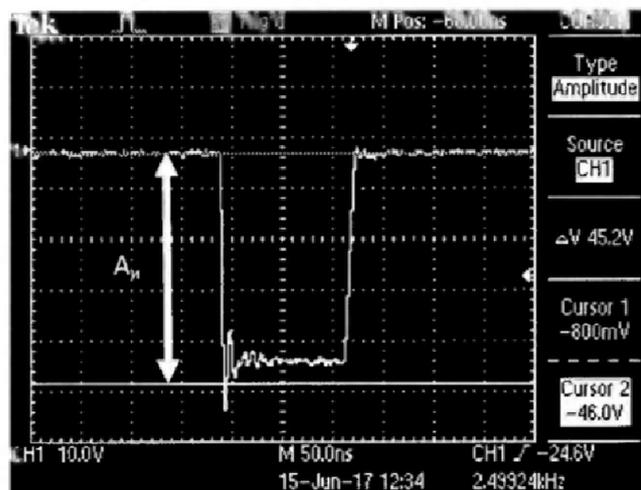


Рисунок 2 – Экран осциллографа при измерении амплитуды импульсов ГИВ.

8.4.1.4 Вычислить отклонение установки амплитуды импульсов ГИВ ΔA по формуле:

$$\Delta A = \frac{A_H - A_N}{A_N} \cdot 100\%, \text{ В}, \quad (1)$$

где A_N – номинальное значение амплитуды импульсов ГИВ, установленное на дефектоскопе, В;

A_H – измеренное осциллографом значение амплитуды импульсов ГИВ, В.

8.4.1.5 Провести измерения согласно пунктам 8.4.1.3-8.4.1.4 при следующих значениях настройки «Напряж.»: 75, 100, 130, 200 В.

8.4.1.6 Выбрать пункт меню «Генератор и приемник» и установить настройки приведенные в таблице 5:

Таблица 5

Настройка	Значение
Конфигурация	Обычный – эхо импульс
Длительн. ЗИ	25 нс
Напряж.	50 В
Фильтр	Отсутствует
Сглаживание	Отсутствует

8.4.1.7 Произвести измерения длительности импульсов ГИВ T_H осциллографом как показано на рисунке 3. Измерения выполнить пять раз, результат усреднить.

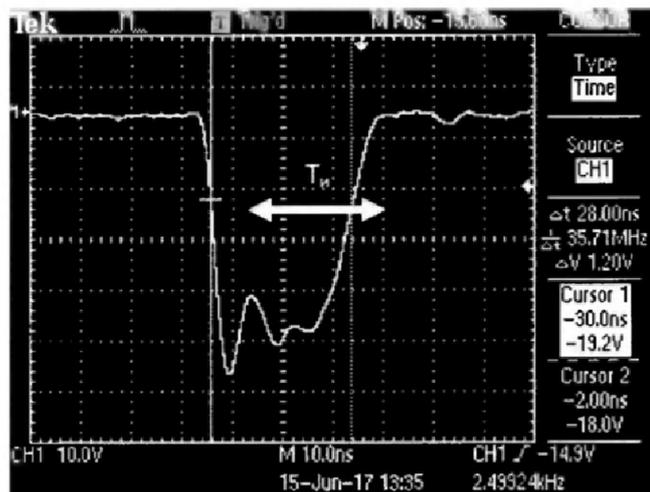


Рисунок 3 – Экран осциллографа при измерении длительности импульсов ГИВ.

8.4.1.8 Вычислить отклонение установки длительности импульсов ГИВ по формуле:

$$\delta T = T_{И} - T_{Н}, \text{ нс} \quad (2)$$

где $T_{Н}$ – номинальное значение длительности импульсов ГИВ установленное на дефектоскопе, нс;

$T_{И}$ – измеренное осциллографом значение длительности импульсов ГИВ, нс.

8.4.1.9 Повторить измерения согласно пунктам 8.4.1.7-8.4.1.8 для значений длительности импульсов ГИВ: 40, 75, 100, 200, 300, 400, 500 нс. Изменение длительности импульсов ГИВ произвести с помощью соответствующей настройки (пункт 8.4.1.6)

8.4.1.10 Для дефектоскопов модификации Тораз 32 произвести измерения согласно пунктам 8.4.1.7-8.4.1.9 для каждого канала.

8.4.1.11 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 6:

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Диапазон номинальных значений амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ) на нагрузке 50 Ом (каналы для ультразвуковых пьезоэлектрических преобразователей), В	от 50 до 200
Допускаемое отклонение установки амплитуды импульсов ГИВ от номинальных значений на нагрузке 50 Ом, %	± 10
Диапазон номинальных значений длительности импульсов ГИВ на нагрузке 50 Ом, нс	от 25 до 500
Допускаемое отклонение установки длительности импульсов ГИВ от номинальных значений, нс	± 5

8.4.2 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений временных интервалов

8.4.2.1 Установить настройки дефектоскопа приведенные в таблице 7.

Таблица 7

Пункт меню	Настройка	Значение
Конфигурация	Конфигурация	Обычный – эхо импульс
Геометрия	Задерж. Клина	0 мкс
Генератор и приемник	Напряж.	50 V
	Ширина имп.	25 нс
	Исправление	Униполярн. Поз.
	Фильтр	Отсутствует
	Сглаживание	Отсутствует
Коммутаторы	Сост.	Вкл. (истин. глубина)
	Диап.	0,73 мм
	Активатор	Максим.
Общая часть	Диап.	30 мм
Преобраз.	Компрессия	3
View Properties	УЗ	Время

8.4.2.2 Установить настройки генератора: синус, пачка, 2 цикл, частота 2,5 МГц, амплитуда 10 В, задержка импульса D_0 1,2 мкс, внешняя синхронизация.

8.4.2.3 Подключить вход синхронизации генератора к lemo-разъему «PR» (работающему на прием и излучение), расположенному на боковой панели дефектоскопа. Подключение производить через делитель 1:10 на нагрузке 50 Ом из состава осциллографа. Подключить выход генератора к lemo-разъему «P» (работающему на прием), расположенному на боковой панели дефектоскопа (рисунок 4)

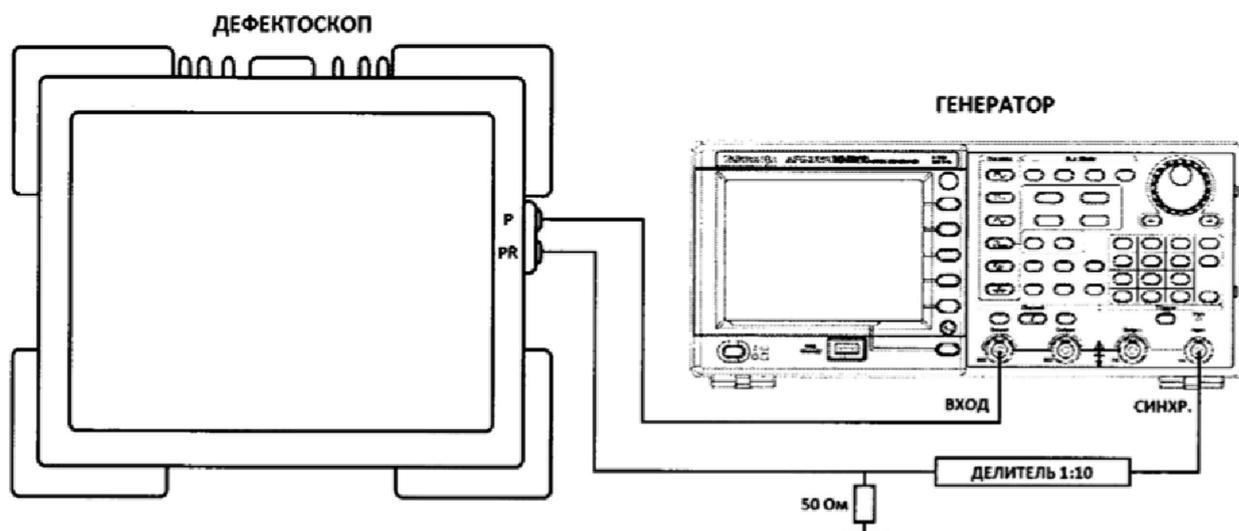


Рисунок 4 – Схема подключения

8.4.2.4 С помощью изменения настроек «Коммутаторы» в меню «УТ настройки» дефектоскопа установить строб на сигнал и запомнить индицируемое значение результата измерения начального временного сдвига $D_{изм0}$ (индикатор «/(G1)»).

8.4.2.5 Установить на генераторе задержку импульса D_i равную 1,3 мкс, прочитать на экране дефектоскопа задержку импульса (индикатор «/(G1)»).

8.4.2.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерения временных интервалов по формуле:

$$\Delta D = (D_i - D_0) - (D_{изм1} - D_{изм0}), \quad (3)$$

где D_0 – начальное значение задержки импульса, установленное на генераторе в пункте 8.4.2.2, мкс;

D_i – текущее значение задержки импульса, установленное на генераторе в пункте 8.4.2.5, мкс;

$D_{изм0}$ – начальная задержка импульса, измеренная на дефектоскопе в пункте 8.4.2.4, мкс;

$D_{измi}$ – задержка импульса, измеренная на дефектоскопе в пункте 8.4.2.5, мкс;

i – номер текущего измерения.

8.4.2.7 Повторить пункты 8.4.2.5-8.4.2.6, устанавливая на генераторе задержку импульса D_i , равную 10, 50, 100, 135, 163 мкс (соответственно изменять развертку настройкой «Диап.» в меню «Общая часть»).

8.4.2.8 Для дефектоскопов модификации Toraz 32 произвести измерения согласно пунктам 8.4.2.5-8.4.2.7 для каждого канала.

8.4.2.9 Дефектоскопы считаются прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон измерений временных интервалов составляет от 2 до 163 мкс и абсолютная погрешность измерений временных интервалов составляет $\pm (0,005 \cdot t + 0,1)$ мкс, где t – измеренное значение временного интервала, мкс.

8.4.3 Определение диапазона рабочих частот приемника

8.4.3.1 Установить настройки дефектоскопа приведенные в таблице 8

Таблица 8

Пункт меню	Настройка	Значение
Конфигурация	Конфигурация	Обычный – эхо импульс
Геометрия	Задерж. Клина	0 мкс
Генератор и приемник	Напряж.	50 V
	Ширина имп.	25 нс
	Исправление	Униполярн. Поз.
	Фильтр	Отсутствует
	Сглаживание	Отсутствует
Коммутаторы	Сост.	Вкл. (истин. глубина)
	Диап.	0,73 мм
	Активатор	Максим.
Общая часть	Диап.	30 мм
Преобраз.	Компрессия	3
View Properties	Амплитуда	дБ

8.4.3.2 Установить настройки генератора: синус, пачка, 1 цикл, частота 0,9 МГц, амплитуда 10 В.

8.4.3.3 Собрать схему подключения приведенную на рисунке 4.

8.4.3.4 Изменяя усиление сигнала на дефектоскопе, установить такую амплитуду сигнала, при которой сигнал на экране дефектоскопа достигает уровня 80 %. Запомнить показание индикатора «%(G1)».

8.4.3.5 Уменьшать частоту сигнала на генераторе до тех пор, пока показание индикатора «Результат: V(A)» не уменьшится на 6 дБ относительно значения полученного в пункте 8.4.3.4. Записать результат для нижней границы диапазона рабочих частот.

8.4.3.6 Установить на генераторе частоту 0,9 МГц.

8.4.3.7 Увеличивать частоту сигнала на генераторе до тех пор, пока показание индикатора «%(G1)» не уменьшится на 6 дБ относительно значения полученного в пункте 8.4.3.4. Записать результат для верхней границы диапазона рабочих частот.

8.4.3.8 Для дефектоскопов модификации Toraz 32 произвести измерения согласно пунктам 8.4.3.4-8.4.3.7 для каждого канала.

8.4.3.9 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон рабочих частот составляет от 0,5 до 4,3 МГц.

8.4.4 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов и толщины изделий (по стали)

8.4.4.1 Подключить прямой преобразователь к дефектоскопу (при использовании наклонной съемной призмы, заменить её на прямую призму (линию задержки)).

8.4.4.2 Выбрать преобразователь и призму из меню «Конфигурация» в соответствии с подключенным преобразователем и нажать кнопку «Пересчитать». Либо при наличии соответствующей настройки загрузить ее в меню «Загруз. устан.» в левом верхнем углу экрана.

8.4.4.3 Установить настройки дефектоскопа приведенные в таблице 9

Таблица 9

Пункт меню	Настройка	Значение
Конфигурация	Конфигурация	Фазир. Решетка – эхо импульс
Геометрия	Задерж. Клина	0,45 мкс
Генератор и приемник	Напряж.	50 V
	Ширина имп.	100 ns
	Исправление	Бипол.
	Фильтр	Авто
	Сглаживание	2,0 MHz
Коммутаторы	Сост.	Вкл. (истин. глубина)
	Диап.	1,18 мм
	Активатор	Максим.
Общая часть	Диап.	30 мм
Преобраз.	Компрессия	Авто

8.4.4.4 Установить преобразователь на меру толщиной 18 мм из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1, предварительно нанести на неё контактную жидкость.

8.4.4.5 Произвести процедуру калибровки в меню «Калибровка» пункт «Скорость». Для этого задать необходимые данные для строга в пункте «Отражатель 1» так чтобы он перекрывал первый донный сигнал. Для пункта «Отражатель 2» ввести необходимые данные, чтобы второй строб перекрывал соответственно второй донный сигнал. В пункте «Калибровка» нажать кнопки «Вычислить 1» и «Вычислить 2». Затем нажать кнопку «Ввод» в верхней правой части экрана.

8.4.4.6 Произвести процедуру калибровки в меню «Калибровка» пункт «Задержка клина». Для этого задать необходимые данные для строга в пункте «Параметры» так чтобы он перекрывал первый донный сигнал. В пункте «Допуск» установить значение 0 мм. В пункте «Калибровка» нажать кнопки «Вычислить». Затем нажать кнопку «Ввод» в верхней правой части экрана.

8.4.4.7 Установить преобразователь на меру толщиной 3 мм из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1, предварительно нанести на неё контактную жидкость. Записать измеренное значение толщины из индикатора «^(G1)». Измерения произвести пять раз. Вычислить среднее арифметическое значение измеряемой толщины.

8.4.4.8 Вычислить абсолютную погрешность измерений толщины по формуле:

$$\Delta X = \overline{X_u} - X_d, \text{ мм}, \quad (6)$$

где $\overline{X_u}$ – среднее арифметическое значение из пяти измерений толщины меры, мм;
 X_d – действительное значение толщины меры, указанное в протоколе поверки, мм.

8.4.4.9 Повторить пункты 8.4.4.7 – 8.4.4.8 еще для шести мер из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1, с толщинами равномерно распределенными в диапазоне от 3 до 300 мм.

8.4.4.10 С помощью изменения настроек «Коммутаторы» в меню «УТ настройки» дефектоскопа установить строб на второй донный сигнал на мере 200 мм из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1. При необходимости увеличить усиление (настройка «Усиление»). Повторить пункты 8.4.4.7 – 8.4.4.8.

8.4.4.11 С помощью изменения настроек «Коммутаторы» в меню «УТ настройки» дефектоскопа установить строб на пятый донный сигнал на мере 100 мм из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1. При необходимости увеличить усиление (настройка «Усиление»). Повторить пункты 8.4.4.7 – 8.4.4.8.

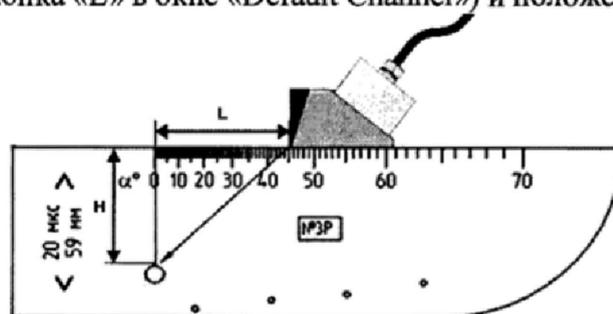
8.4.4.12 Для наклонной призмы выбрать соответствующую призму из меню «Конфигурация» и нажать кнопку «Пересчитать». Либо при наличии соответствующей настройки загрузить ее в меню «Загруз. устан.» в левом верхнем углу экрана.

8.4.4.13 Установить наклонный преобразователь на меру №3 из комплекта мер ультразвуковых ККО-3. Произвести процедуру калибровки в меню «Калибровка» пункт «Скорость». Для этого в пункте «Тип отражателя» установить значение «Радиус», в пункте «Цель» выставить значение 55 мм и установить данные для строга в пункте «Отражатель 1» так чтобы он перекрывал первый сигнал. Для пункта «Отражатель 2» ввести необходимые данные, чтобы второй строб перекрывал соответственно второй сигнал, в пункте «Цель» выставить значение 165 мм. В пункте «Калибровка» нажать кнопки «Вычислить 1» и «Вычислить 2». Затем нажать кнопку «Ввод» в верхней правой части экрана.

8.4.4.14 Затем произвести процедуру калибровки в меню «Калибровка» пункт «Задержка клина». Для этого задать в пункте «Тип отражателя» установить значение «Радиус», в пункте «Цель» выставить значение 55 мм и установить данные для строга в пункте «Отражатель 1» так чтобы он перекрывал первый сигнал. В пункте «Допуск» установить значение 1 мм. Необходимо отслеживать чтобы поле «Допуск» в верхней правой части экрана имела статус «ОК» и подсвечивалось зеленым цветом. В пункте «Калибровка» нажать кнопки «Вычислить». Затем нажать кнопку «Ввод» в верхней правой части экрана.

8.4.4.14 Установить наклонный преобразователь на рабочую поверхность меры №3Р из комплекта мер ультразвуковых ККО-3 (рисунок 5), предварительно нанести на неё контактную жидкость.

8.4.4.15 Получить наибольшую амплитуду эхо-сигнала от дефекта (отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм), составляющую не менее 80 % экрана, перемещая преобразователь вдоль поверхности меры №3Р из комплекта мер ультразвуковых ККО-3 (рисунок 5). При необходимости изменить усиление (настройка «Усиление»), угол ввода ультразвукового луча (кнопка «L» в окне «Default Channel») и положение строга.



H – глубина залегания дефекта, L – расстояние от передней грани призмы до проекции дефекта на поверхность сканирования.

Рисунок 5 – Измерения на мере №3Р из комплекта мер ультразвуковых ККО-3

8.4.4.16 Записать результат измерения глубины залегания дефекта $H_{изм}$, мм из индикатора «^(G1)». Выполнить измерение пять раз, рассчитать среднее арифметическое значение глубины залегания дефекта $H_{ср}$, мм.

8.4.4.17 Определить абсолютную погрешность измерений глубины залегания дефекта ΔH по формуле:

$$\Delta H = H_{ср} - (H - D/2 \cdot \cos \alpha), \text{ мм}, \quad (7)$$

где $H_{ср}$ – среднее арифметическое значение глубины залегания дефекта по пяти измерениям, мм,

H – глубина до центра дефекта из протокола поверки на меру №3Р, мм,

D – диаметр дефекта из протокола поверки на меру №3Р, мм,

α – угол ввода ультразвукового луча, установленный в пункте 8.4.4.15, град.

8.4.4.18 Повторить пункты 8.4.4.15 – 8.4.4.17 для глубин залегания дефектов 46, 50, 52, 56 мм (отверстия диаметром 2 мм на глубинах 47, 51, 53, 56 мм соответственно).

8.4.4.19 Установить преобразователь на вторую рабочую поверхность меры №3Р из комплекта мер ультразвуковых ККО-3, предварительно нанести на неё контактную жидкость.

8.4.4.20 Повторить пункты 8.4.4.15 – 8.4.4.17 для глубин залегания дефектов 13, 2, 5, 7, 11 мм (отверстие диаметром 6 мм на глубине 15 мм и отверстия диаметром 2 мм на глубинах 3, 6, 8, 12 мм соответственно).

8.4.4.21 Дефектоскопы считаются прошедшими операцию поверки с положительным результатом, если диапазон измерений глубины залегания дефектов и толщины изделий (по стали) составляет от 3 до 500 мм и абсолютная погрешность измерений глубины залегания дефектов и толщины изделий (по стали) не превышает $\pm (0,02 \cdot H + 0,05)$ мм, где H – измеренное значение глубины залегания дефекта или толщины изделия, мм.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты измерений заносятся в протокол (приложение 1).

9.2 Дефектоскопы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдается свидетельство о поверке установленной формы и наносят знак поверки согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.3 Дефектоскопы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению. Свидетельство о предыдущей поверке и (или) оттиск поверительного клейма аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015г.

Начальник отдела ФГУП «ВНИИОФИ»

А.В.Иванов

Начальник сектора ФГУП «ВНИИОФИ»

А. В. Стрельцов

Инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

П. С. Мальцев

ПРОТОКОЛ

первичной / периодической поверки

от «_____» _____ 201__ года

Средство измерений: Дефектоскопы ультразвуковые Тораз

(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» /)

Зав.№ _____ **№/№** _____

Заводские номера блоков

Принадлежащее _____

Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки «Дефектоскопы ультразвуковые Тораз. Методика поверки МП 032.Д4-17», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» 2017 года.

(Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата)

С применением эталонов _____

(наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность)

При следующих значениях влияющих факторов:

(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

- | | |
|---------------------------------------|---------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от +15 до +35 |
| - относительная влажность воздуха, % | от 20 до 80 |
| - атмосферное давление, кПа | от 94 до 106 |
| - напряжение питания сети, В | 220 ± 20 |
| - частота, Гц | 50,0 ± 0,5 |

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Характеристика	Результат	Требования методики поверки

Рекомендации _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители: _____

_____ подписи, ФИО, должность