

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФГУП «ВНИИОФИ»

Н. П. Муравская



2015 г.

## Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители расстояния до дефекта трубы UltraWave LRT

### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 027.Д4-15

1Р 62131-15

Главный метролог  
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода  
«26» 06 2015 г.

Москва 2015

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1 ВВЕДЕНИЕ.....	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.....	6
8.1 Внешний осмотр .....	6
8.2 Идентификация ПО .....	6
8.3 Опробование.....	7
8.4 Определение относительной погрешности измерения расстояния до дефекта .....	11
8.5 Проверка минимального размера выявляемого дефекта .....	13
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	16

## **1 ВВЕДЕНИЕ**

Настоящая методика поверки распространяется на измерители расстояния до дефекта трубы UltraWave LRT (далее по тексту – измерители UltraWave LRT), изготовленные компанией «Olympus NDT, Inc.», Канада, и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Измерители UltraWave LRT предназначены для измерения расстояния от места установки кольца с преобразователями, расположенного на исследуемой трубе из стали или сплавов, до дефекта (трещины, коррозии и/или потери толщины основного металла) данной трубы при осуществлении сплошного неразрушающего контроля трубопроводов.

Межпроверочный 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 первичной и периодической поверок

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
Внешний осмотр	8.1
Идентификация программного обеспечения (ПО)	8.2
Опробование	8.3
Определение относительной погрешности измерения расстояния до дефекта	8.4
Проверка минимального размера выявляемого дефекта	8.5

2.2 Проверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

2.3 Проверка измерителей UltraWave LRT прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а измеритель UltraWave LRT признают не прошедшим поверку. При получении отрицательного результата по пунктам 8.3 – 8.5 методики поверки признается непригодным кольцо с преобразователями, если хотя бы с одним кольцом с преобразователями из комплекта измеритель UltraWave LRT полностью прошел 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 измерителей UltraWave LRT с требуемой точностью.

Таблица 2 - Рекомендуемые 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
7, 8.5	Рулетка измерительная металлическая Р20УЗК. Номинальная длина шкалы 20 м. Допускаемое отклонение действительной длины интервалов шкалы $\pm [0,40 + 0,20(L-1)]$ мм, где L – число полных и неполных метров в отрезке
7, 8.5	Штангенциркуль ШЦЦ-1. Диапазон измерения от 0 – 300 мм. Пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,05$ мм
Вспомогательное оборудование	
7, 8.3 – 8.5	Труба стальная длиной от 1 до 20 м

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Лица, допускаемые к проведению поверки, должны изучить Руководство по эксплуатации на измерители UltraWave LRT, а также эксплуатационную документацию на средства поверки.

#### 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.

5.2 К работе по поверке измерителей UltraWave LRT должны допускаться лица, прошедшие обучение и инструктаж по правилам безопасности труда.

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

5.4 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 быть выполнены следующие условия:

- температура окружающей среды  $(23 \pm 5)$  °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа [ $(750 \pm 30)$  мм рт. ст.].

6.2. Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на работу измерителей UltraWave LRT .

#### 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Если измеритель UltraWave LRT и измерительная аппаратура до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1 методики поверки, то их выдерживают при этих условиях не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации на поверяемый измеритель UltraWave LRT и средства поверки.

7.2 Перед проведением поверки, средства поверки и измеритель UltraWave LRT подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации средств поверки и руководством по эксплуатации измерителей UltraWave LRT (далее - РЭ).

7.3 Подготовить стальную трубу, диаметром подходящим для проверяемого кольца с преобразователями. Края трубы должны быть ровными, длина трубы от 1 до 20 м. На труbe не должно быть следов коррозии.

7.4 Измерить рулеткой измерительной длину трубы. Измерения провести десять раз. Вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений по формуле:

$$L_d = \frac{\sum_{i=1}^{10} L_i}{10}, \text{ м} \quad (1)$$

где  $L_i$  - измеренное значение длины трубы, м;

$L_d$  – среднее арифметическое значение длины трубы, м.

7.5 Измерить штангенциркулем толщину стенки трубы. С каждого края трубы выполнить по пять измерений толщины стенки трубы.

Вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений по формуле:

$$H_d = \frac{\sum_{i=1}^{10} H_i}{10}, \text{ мм} \quad (2)$$

где  $H_i$  - измеренное значение толщины стенки трубы, мм;

$H_d$  – среднее арифметическое значение толщины стенки трубы, мм.

7.6 Измерить штангенциркулем (если внешний диаметр трубы менее 300 мм) или рулеткой измерительной (если внешний диаметр трубы более 300 мм) внешний диаметр трубы. С каждого края трубы выполнить по пять измерений внешнего диаметра трубы.

Вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений по формуле:

$$D_{внешн} = \frac{\sum_{i=1}^{10} D_i}{10}, \text{ мм} \quad (3)$$

где  $D_i$  - измеренное значение внешнего диаметра трубы, мм;

$D_{внешн}$  – среднее арифметическое значение внешнего диаметра трубы, мм.

7.7 Измерить штангенциркулем (если внутренний диаметр трубы менее 300 мм) или рулеткой измерительной (если внутренний диаметр трубы более 300 мм) внутренний диаметр трубы. С каждого края трубы выполнить по пять измерений внутреннего диаметра трубы.

Вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений по формуле:

$$d_{внутр} = \frac{\sum_{i=1}^{10} d_i}{10}, \text{ мм} \quad (4)$$

где  $d_i$  - измеренное значение внутреннего диаметра трубы, мм;

$d_{внутр}$  – среднее арифметическое значение внутреннего диаметра трубы, мм.

7.8 Просверлить в трубе сквозное отверстие на расстоянии не менее 0,3 м от края трубы. Диаметр отверстия выполнить таким, чтобы площадь отверстия составила не более 5 % от площади поперечного сечения трубы. Диаметр отверстия вычислить по формуле:

$$D_{от} = \frac{S\% \cdot \pi \cdot (D_{внешн}^2 - d_{внутр}^2)}{4 \cdot 100\% \cdot H_d}, \text{ мм} \quad (5)$$

где  $D_{от}$  – диаметр просверленного в трубе отверстия, мм;

$S\%$  – процент от площади поперечного сечения, %;

$\pi$  – константа, равная 3,1415;

$D_{внешн}$  – внешний диаметр трубы, измеренный по пункту 7.6 методики поверки, мм;

$D_{внутр}$  – внутренний диаметр трубы, измеренный по пункту 7.7 методики поверки, мм;

$H_d$  – толщина стенки трубы, измеренная по пункту 7.5 методики поверки, мм.

При выполнении сверления измерение диаметра отверстия выполнять с помощью штангенциркуля.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- комплектность измерителя UltraWave LRT в соответствии с технической документацией. Проверить наличие аппаратного ключа защиты HASP, необходимого для работы с измерителем UltraWave LRT;
- наличие маркировки измерителя UltraWave LRT и колец с преобразователями;
- отсутствие механических повреждений измерителя UltraWave LRT, кабелей, колец с преобразователями, влияющих на работоспособность измерителя UltraWave LRT.

8.1.2 Измеритель UltraWave LRT считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если выполнены требования, указанные в п. 8.1.1 методики поверки.

### 8.2 Идентификация ПО

8.2.1 Подключить к электронному блоку измерителя UltraWave LRT портативный компьютер согласно РЭ. К портативному компьютеру (разъем USB) подключить аппаратный ключ защиты HASP.

8.2.2 Включить электронный блок измерителя UltraWave LRT.

8.2.3 Включить портативный компьютер с установленным программным обеспечением



«UltraWave LRT». Выполнить запуск ПО .

8.2.4 В области «Create New Inspection (Создать новое задание)» нажать «New (Новый)». В окне «Enter Job Name (Ввести имя задания)» ввести наименование работы, нажать «Done (Готово)».

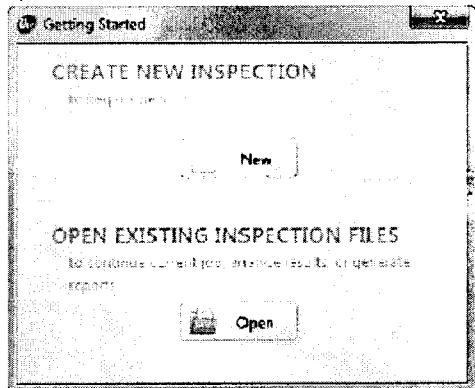


Рисунок 1 - Окно Cretting Started (Начало работы)

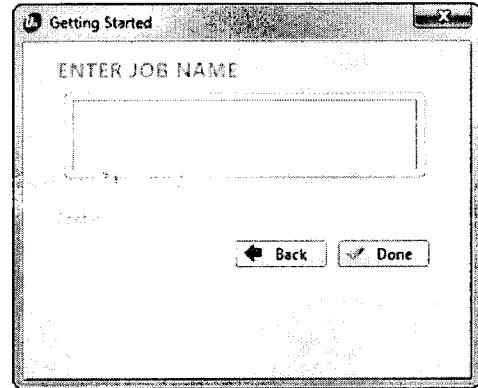


Рисунок 2 - Окно Enter Job Name (Ввести имя задания)

8.2.5 Добавить информацию о созданном задании в области «Job Parameters (Параметры задания)» (Рисунок 3). Проверить, что портативный компьютер подключен к электронному

блоку, проверив иконку статуса соединения , расположенную в правом верхнем углу главного окна UltraWave LRT. По необходимости, восстановить соединение.



Имя задания отображается на самом верхнем уровне дерева данных.

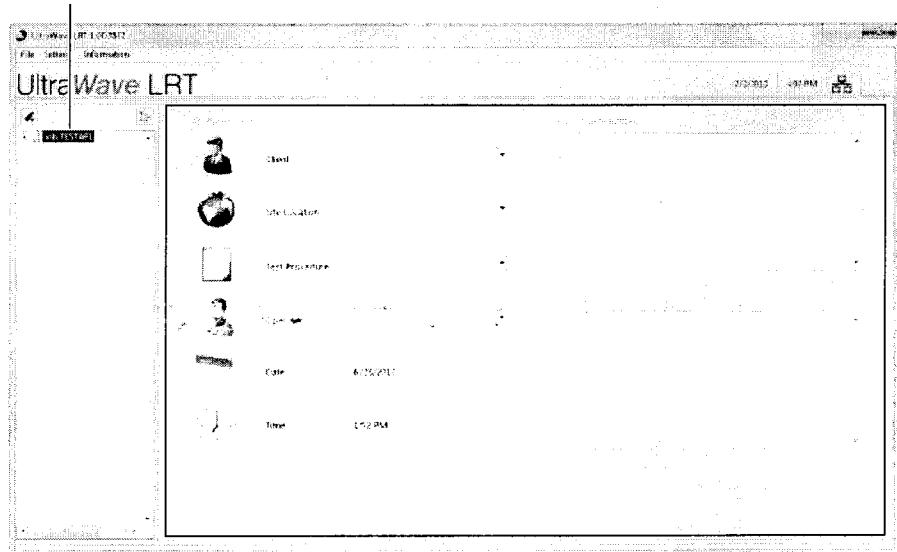


Рисунок 3 – Панель Job (Задание)

8.2.6 В заголовке главного окна ПО UltraWave LRT прочитать идентификационное наименование и номер версии ПО.

8.2.7 Измеритель UltraWave LRT считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные ПО измерителя UltraWave LRT соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
UltraWave LRT	1.0R3 и выше	-	-

### 8.3 Опробование

8.3.1 Выполнить тестирование компонентов измерителя UltraWave LRT в соответствии с РЭ.

8.3.2 Подключить к электронному блоку измерителя UltraWave LRT кольцо с преобразователями согласно РЭ. Установить кольцо с преобразователями на подготовленную трубу на расстоянии 0,75 метров от любого края и не ближе 0,75 м от отверстия, выполненного в соответствии с п. 7.8 методики поверки. Используя насос из комплекта поставки измерителя UltraWave LRT, накачать пневматическую камеру фиксирующего ремня.

8.3.3 На панели инструментов «Дерево данных» с помощью кнопки добавить линию в задание (рисунок 4). В открывшемся диалоговом окне «Enter Line Name (Ввести имя линии)» указать имя линии и нажать «Done (Готово)». В структуре «Дерева данных» новая линия появляется под заданием (рисунок 4).

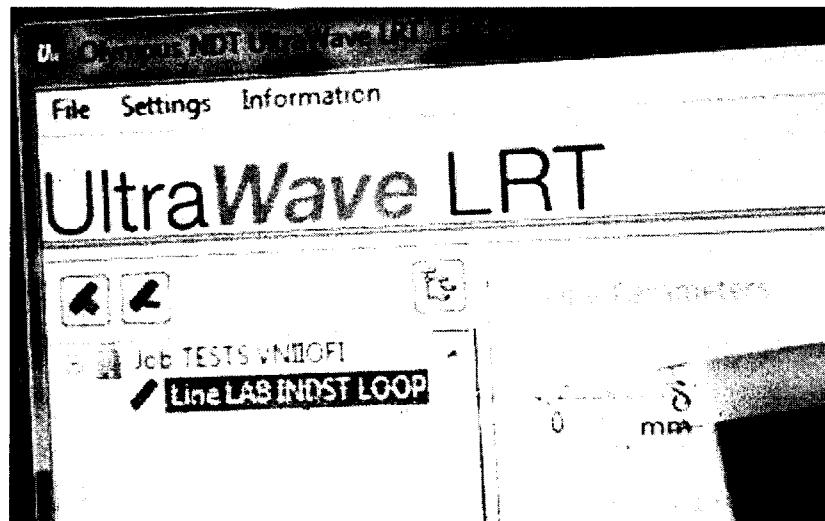


Рисунок 4 - Панель инструментов «Дерево данных»

8.3.4 Панель «Line (Линия)» отображается в главном окне (Рисунок 5). На панели «Line» ввести необходимую информацию: материал трубы (Carbon Steel), внешний диаметр трубы, толщину стенки трубы. Значения диаметра и толщины стенки трубы выбрать из списка наиболее близкие к измеренным по пунктам 7.5 и 7.6 методики поверки.

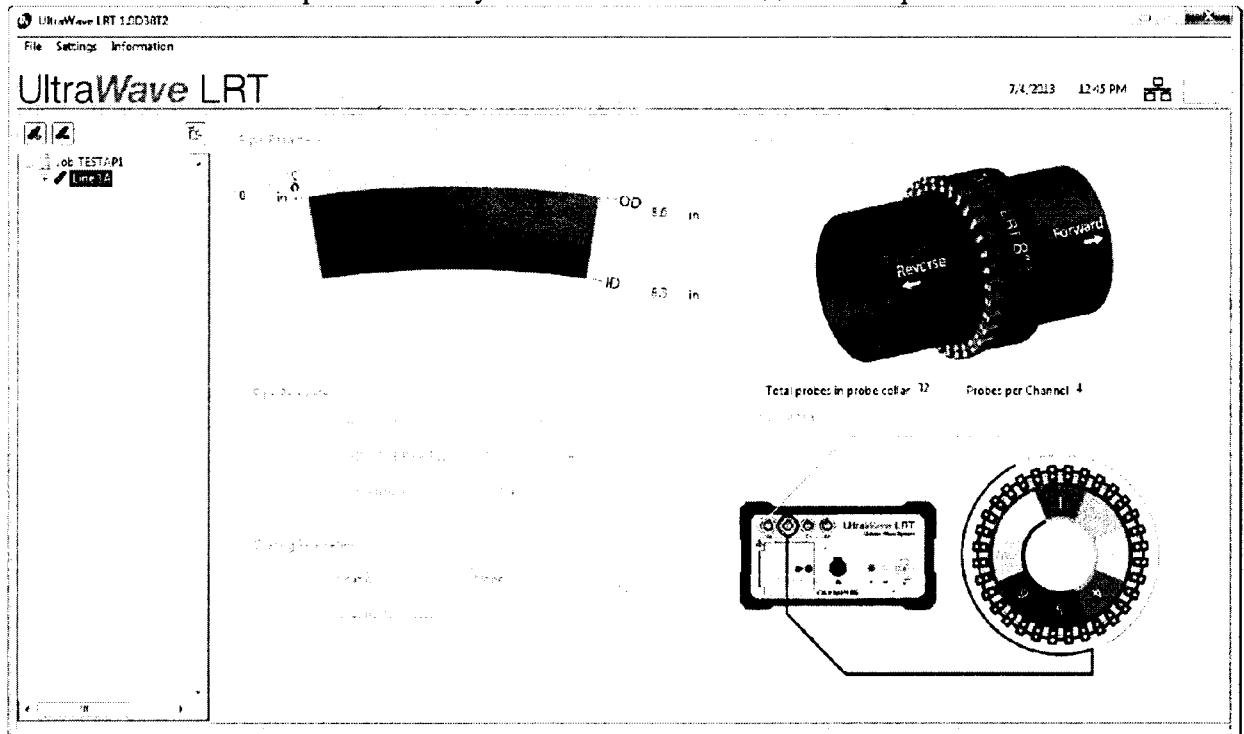


Рисунок 5 - Панель Line (Линия)

8.3.5 На панели «Дерево данных» выбрать созданную линию и нажать кнопку «Add

Location (Добавить местоположение)». В открывшемся диалоговом окне ввести название местоположения и нажать «Done (Готово)». В названии местоположения рекомендуется описать место, где установлено кольцо на трубе (например, начало трубы, конец трубы).

8.3.6 В полях на панели «Location» (рисунок 6) указать, параметры измерения:

- Probe Collar Orientation (Ориентация кольца с преобразователями) – Horizontal (Горизонтальное);

- Datum Location (Местоположение опорной точки) – At Probe Collar (На кольце);
- Distance To Datum (Расстояние до опорной точки) – 0 м.

- Acquisition length (Длина объекта сбора данных) - установить длину контроля в несколько раз превышающую длину подготовленной трубы. Данный параметр отображает протяженность контроля в каждом направлении от установленного кольца с преобразователями.

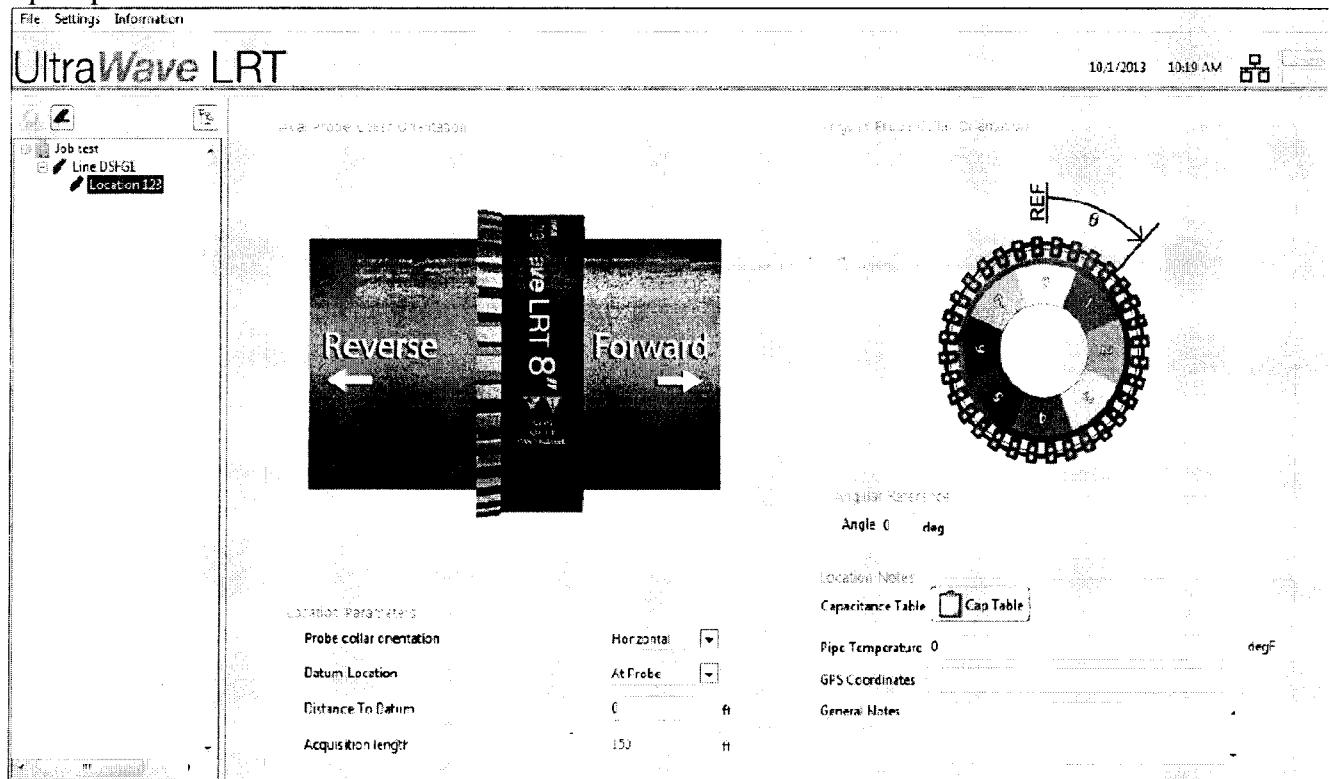


Рисунок 6 - Панель Location (Местоположение)

8.3.7 Добавить осесимметричное сканирование – на панели инструментов «Дерева данных» нажать кнопку «add Axisymmetric Scan». Запускается сканирование и отображается индикатор выполнения задания. По завершении сканирования полученные данные отображаются на панели «Axisymmetric Scan» (Рисунок 7).

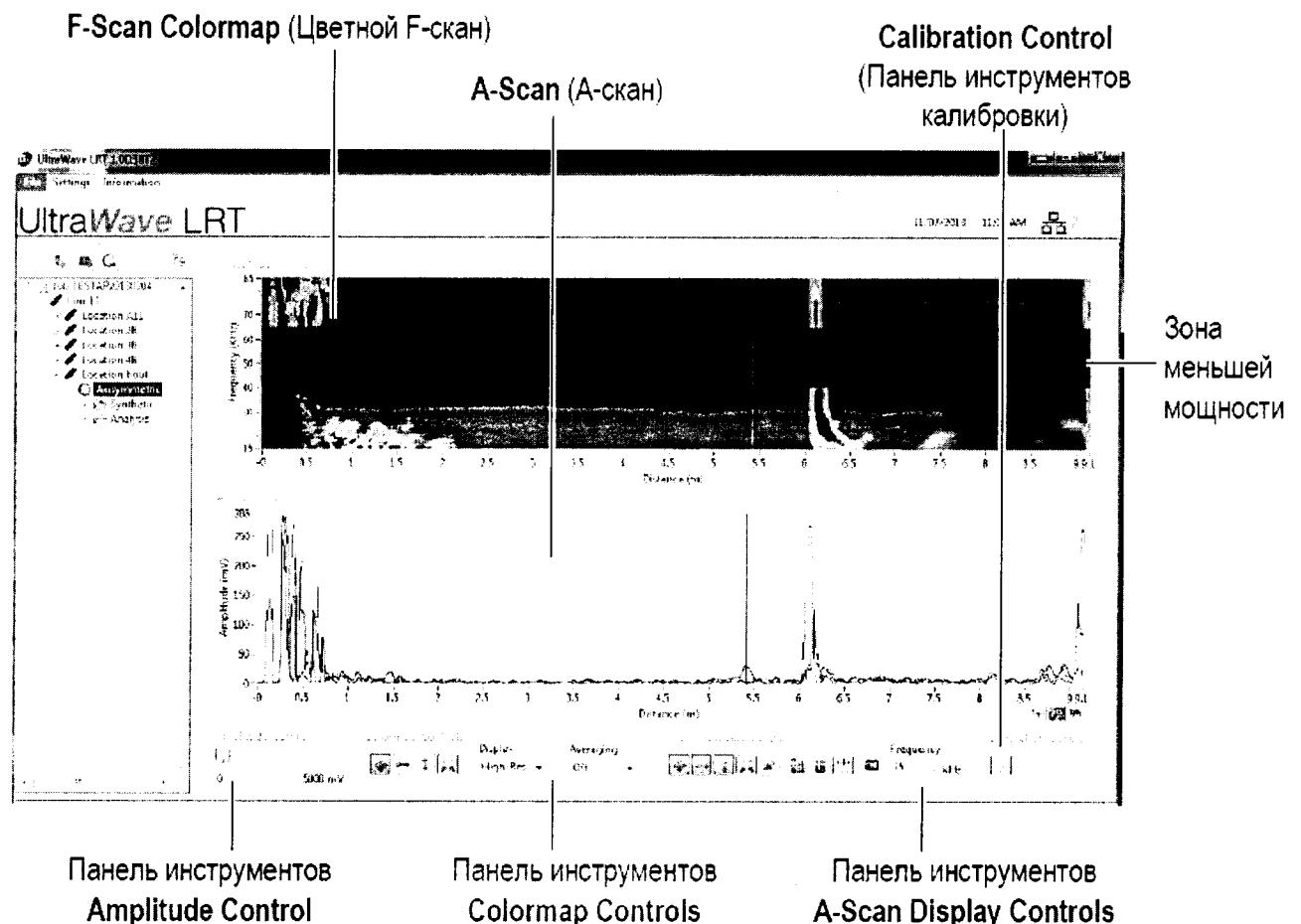


Рисунок 7 - Панель «Axisymmetric Scan» (Оссесимметричное сканирование)

8.3.8 Выполнить проверку сигнального баланса кольца с преобразователями в соответствии с руководством по эксплуатации на программное обеспечение UltraWave LRT (далее - РЭ на ПО) для определения качества установленного контакта между кольцом и поверхностью трубы. В качестве опорного элемента выбрать дальний край трубы. По результатам проверки, при необходимости, выполнить дополнительные настройки или переустановить кольцо с преобразователями в соответствии с РЭ (после пере установки кольца с преобразователями повторно выполнить осесимметричное сканирование).

8.3.9 После завершения осесимметричного сканирования (после завершения сбора данных) на панели осесимметричного сканирования отобразятся F-скан и А-скан проконтролированного участка.

8.3.10 На F-скане черным цветом обозначены максимумы сигналов (пики), полученные при отражении от краев трубы.

8.3.11 Измерения по пунктам 8.3.1 – 8.3.10 методики поверки выполнить со всеми кольцами с преобразователями, входящими в комплект измерителя UltraWave LRT.

8.3.12 Измеритель UltraWave LRT считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если выполняются все операции, указанные в п. 8.3 методики поверки, измеритель UltraWave LRT успешно прошел проверку сигнального баланса кольца с преобразователями и на панели «Оссесимметричное сканирование» наблюдаются стабильные сигналы от краев трубы.

## 8.4 Определение относительной погрешности измерения расстояния до дефекта

8.4.1 Выполнить пункты 8.3.2 – 8.3.10 методики поверки, установив в настройках измерителя UltraWave LRT длину объекта сбора данных 91 метр в каждом направлении от установленного кольца с преобразователями.

8.4.2 Выбрать частоту, перемещая горизонтальный красный маркер на графике F-скана, так, чтобы он пересекал все сигналы от краев трубы.

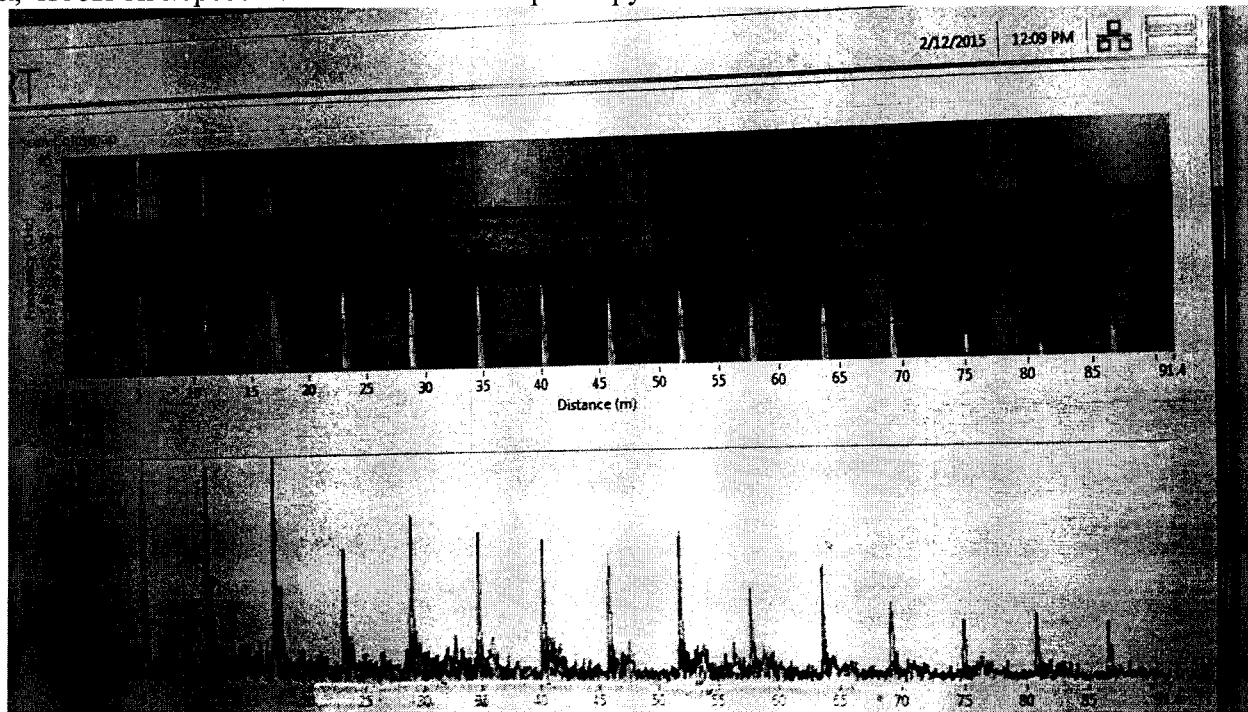


Рисунок 8 – Выбор частоты для анализа

8.4.3 На панели инструментов «Дерева данных» нажать кнопку «Add Analysis Frequency» . Новая частота анализа добавляется на панели «Дерево данных» под выбранным пунктом. На графике «Analysis Graph» отображается график «Distance – Amplitude» (расстояние - амплитуда) для выбранной частоты.

8.4.4 При необходимости изменить амплитуду сигнала (масштаб), перемещая ползунок регулировки амплитуды «Amplitude».

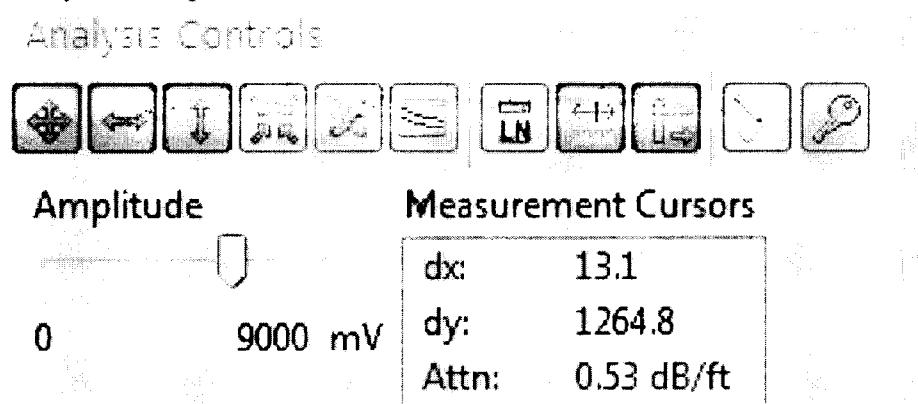


Рисунок 9 – Панель инструментов «Analysis Controls»

8.4.5 Выполнить настройку кривых «DAC» (коррекция расстояния/амплитуды). На панели инструментов «Analysis Controls» нажать кнопку «DAC Curve display» для установки кривых усиления. Удерживая клавишу «Shift», навести курсор на график анализа

«Analysis Graph». Переместить курсор мыши к нулевому значению для увеличения угла наклона кривых «DAC», или в противоположном от нуля направлении для уменьшения кривых наклона «DAC». Переместить курсор мыши вверх для увеличения отрезка, отсекаемого на оси Y кривых «DAC», или вниз для уменьшения отрезка, отсекаемого на оси Y кривых «DAC» (рисунок 10).

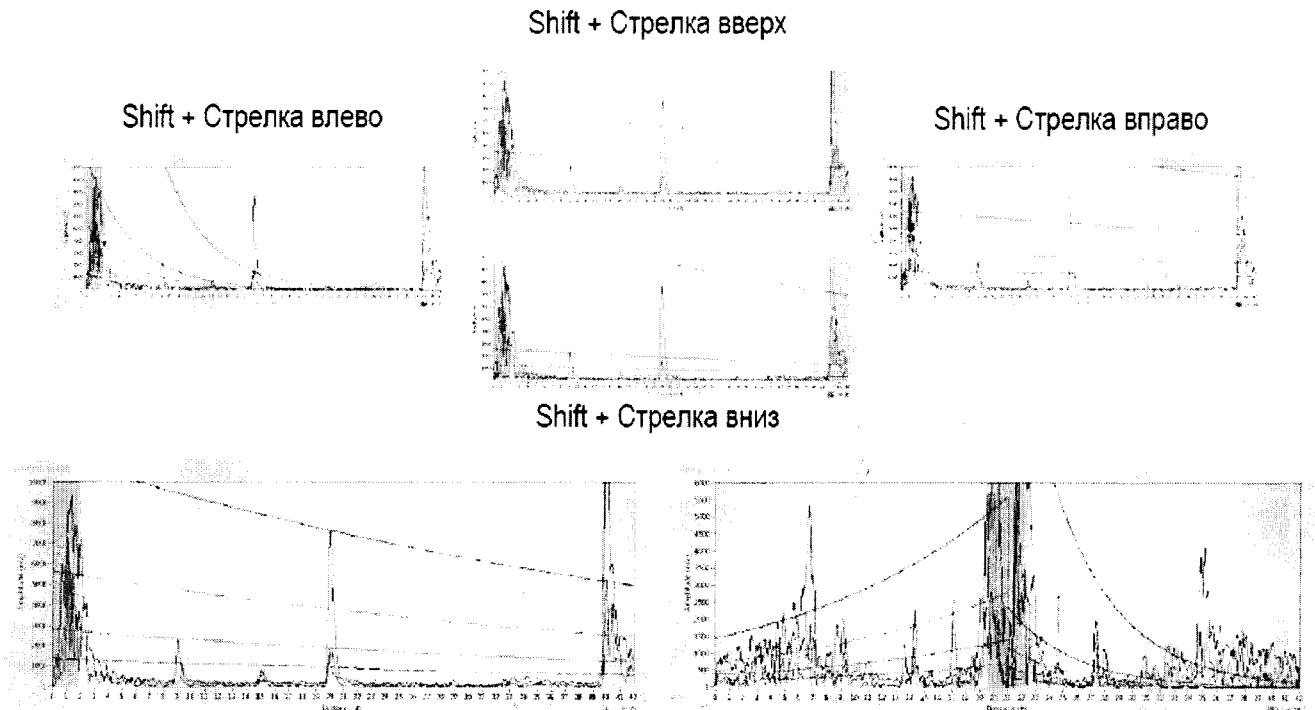


Рисунок 10 – Настройка кривых «DAC»

#### 8.4.6 На панели инструментов «Analysis Controls» выбрать инструмент «Measurement

cursors» (Маркеры измерений). Переместить на графике анализа «Analysis Graph» маркеры измерения на максимумы сигналов от краев трубы (нажать кнопку перемещения маркера «Cursor Movement Tool» ). Измерить расстояние между первым и вторым (n) сигналом от краев трубы (dx: расстояние между двумя маркерами вдоль оси X - рисунок 9). При необходимости изменять, масштаб, развертку по горизонтали и по вертикали.

8.4.7 Измерить расстояние между первым и пятым сигналом (n) от краев трубы, принятым измерителем UltraWave LRT.

8.4.8 Измерить расстояние между первым и максимально удаленным сигналом (n) от краев трубы, принятым измерителем UltraWave LRT.

8.4.9 Измерения по пунктам 8.4.1 – 8.4.8 методики поверки выполнить еще два раза и вычислить средние арифметические значения расстояния по формуле:

$$L_{\text{изм}} = \frac{\sum_{i=1}^3 L_i}{3}, \text{ м} \quad (6)$$

где  $L_i$  - измеренное значение расстояния, м;

$L_{\text{изм}}$  – среднее арифметическое значение измеренного расстояния, м.

8.4.10 Вычислить относительную погрешность измерения расстояния до дефекта по формуле:

$$\delta_L = \frac{L_{\text{изм}} - (n-1) \cdot L_o}{(n-1) \cdot L_o} \cdot 100\%, \% \quad (7)$$

где  $\delta_L$  - относительная погрешность измерения расстояния до дефекта, %;

$L_{\text{изм}}$  – измеренное измерителем UltraWave LRT значение расстояния, вычисленное как разность между принятыми сигналами, м;

$L_o$  – значение длины трубы, измеренное рулеткой измерительной по п. 7.4 методики поверки, м;

$n$  – номер сигнала, измеряемый прибором UltraWave LRT.

8.4.11 Измерения по пунктам 8.4.1 – 8.4.10 методики поверки выполнить со всеми кольцами с преобразователями, входящими в комплект измерителя UltraWave LRT.

8.4.12 Измеритель UltraWave LRT считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если относительная погрешность измерения расстояния до дефекта не превышает  $\pm 5\%$ .

## 8.5 Проверка минимального размера выявляемого дефекта

8.5.1 Выполнить пункты 8.3.2 – 8.3.10 методики поверки

8.5.2 Перемещая горизонтальный красный маркер на графике F-скана, выбрать частоту, на которой по графику А-скана наблюдается лучшее соотношение сигнал/шум.

8.5.3 На панели инструментов «Дерева данных» нажать кнопку «Add Analysis



Frequency». Новая частота анализа добавляется на панели «Дерево данных» под выбранным пунктом. На графике «Analysis Graph» отображается график «Distance – Amplitude» (расстояние - амплитуда) для выбранной частоты.

8.5.4 Измерения проводить в области до первого отражения от края трубы. При необходимости изменять, масштаб, развертку по горизонтали и по вертикали.

8.5.5 Выполнить настройку кривых «DAC» (коррекция расстояния/амплитуды). На



панели инструментов «Analysis Controls» нажать кнопку «DAC Curve display». Удерживая клавишу «Shift», установить голубую линию на графике анализа «Analysis Graph» на уровень максимума сигнала от конца трубы.



8.5.6 Нажав кнопку «Drag-ZoomX» выбрать предполагаемую область с дефектом.

8.5.7 Сигнал от дефекта должен пересекать черную линию кривых «DAC» (рисунок 11). При этом шумы на бездефектном участке не должны пересекать указанную линию.

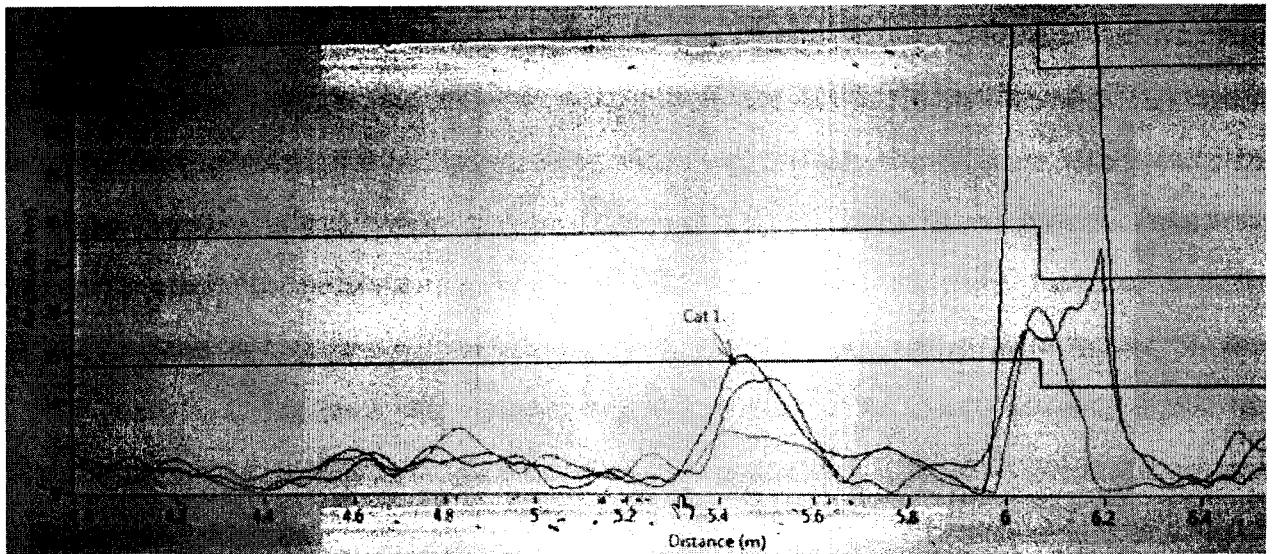


Рисунок 11 – Сигнал от дефекта на графике анализа «Analysis Graph»

8.5.8 На панели инструментов «Analysis Controls» выбрать инструмент «Measurement cursors» (Маркеры измерений) . Переместить на графике анализа «Analysis Graph» маркеры измерения (нажать кнопку перемещения маркера «Cursor Movement Tool» ) на начало оси координат и на максимум сигнала от дефекта. Измерить расстояние до дефекта от места установки кольца с преобразователями (dx: расстояние между двумя маркерами вдоль оси X).

8.5.9 Измерения по пунктам 8.5.1 – 8.5.8 методики поверки выполнить еще два раза и вычислить среднее арифметическое значение расстояния до дефекта от места установки кольца с преобразователями по формуле 6.

8.5.10 Измерить рулеткой измерительной расстояние от места установки кольца с преобразователями до сквозного отверстия. Измерения провести десять раз. Вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений по формуле 1.

8.5.11 Вычислить относительную погрешность измерения расстояния до дефекта по формуле:

$$\delta_L = \frac{L_{\text{изм}} - L_\delta}{L_\delta} \cdot 100\%, \% \quad (8)$$

где  $\delta_L$  - относительная погрешность измерения расстояния до дефекта, %;

$L_{\text{изм}}$  – измеренное измерителем UltraWave LRT расстояние до дефекта, м;

$L_\delta$  – значение расстояния до дефекта, измеренное рулеткой измерительной, м.

8.5.12 Измерения по пунктам 8.5.1 – 8.5.11 методики поверки выполнить со всеми кольцами с преобразователями, входящими в комплект измерителя UltraWave LRT.

8.5.13 Измеритель UltraWave LRT считается прошедшим операцию поверку с положительным результатом, если выявлен дефект имеющий размеры не более 5 % от площади поперечного сечения трубы, выполнено измерение расстояния до сквозного отверстия с относительной погрешностью не более  $\pm 5\%$ .

8.5.14 На портативном компьютере выйти из программы UltraWave LRT.

8.5.15 Завершить работу операционной системы портативного компьютера.

8.5.16 Выключить электронный блок измерителя UltraWave LRT.

## **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, измеритель UltraWave LRT признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

Исполнители:

Начальник  
отдела испытаний и сертификации  
ФГУП «ВНИИОФИ»

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

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



А.В. Иванов



Д.С. Крайнов



А.С. Неумолотов

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Протокол №  
первичной/периодической поверки  
от «\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ года.

Средство измерений: \_\_\_\_\_

Заводской номер: \_\_\_\_\_

Дата выпуска: \_\_\_\_\_

Заводской номер кольца с преобразователями: \_\_\_\_\_

Серия и номер клейма предыдущей поверки: \_\_\_\_\_

Принадлежащее: \_\_\_\_\_

Поверено в соответствии с методикой поверки: \_\_\_\_\_

С применением эталонов: \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды \_\_\_\_\_ °C;

относительная влажность \_\_\_\_\_ %;

атмосферное давление \_\_\_\_\_ мм рт.ст.

Подготовка к поверке:

- длина трубы,  $L_d$  = \_\_\_\_\_ м;

- толщина стенки трубы,  $H_d$  = \_\_\_\_\_ мм;

- внешний диаметр трубы  $D_{внешн}$  = \_\_\_\_\_ мм;

- внутренний диаметр трубы  $d_{внутр}$  = \_\_\_\_\_ мм;

Результаты поверки:

### 1. Внешний осмотр

Результат осмотра	Заключение о пригодности

### 2. Идентификация ПО

Результат	Заключение о пригодности

**3. Опробование**

Результат опробования	Заключение о пригодности

**4. Определение относительной погрешности измерения расстояния до дефекта**

Расстояние, измеренное рулеткой, м	Расстояние измеренное измерителем UltraWave LRT, м				Относительная погрешность измерения расстояния до дефекта, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения расстояния до дефекта, %	Заключение о пригодности
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>изм</sub>			
						± 5	
						± 5	
						± 5	

**5. Проверка минимального размера выявляемого дефекта**

Результат проверки	Заключение о пригодности

Заключение: \_\_\_\_\_

---



---

Сформировано измерительной системой, предложенной для поверки в соответствии с требованиями

Поверитель: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_