
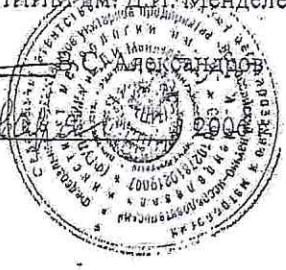



“УТВЕРЖДАЮ”
Заместитель директора
ФГУП “ВНИИМ им. П.И. Менделеева”


С. Александров
"25" мая 2006


Дефектоскопы
ультразвуковые портативные USM 35 X, USM 35 X DAC, USM 35 X S

Методика поверки
2610-0022-2006

Руководитель Лаборатории
метрологического обеспечения
средств измерения
геометрических величин


Абрамова Л.Ю.

Санкт – Петербург
2006

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на дефектоскопы ультразвуковые портативные USM 35 X, USM 35 X DAC, USM 35 X S и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2. Межповерочный интервал 1 год.

2. Операции поверки.

2.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	№ п. МП	Проведение операции при поверке	
		Первичной	Периодической
1. Внешний осмотр и проверка комплектности	3.1	+	+
2. Опробование	3.2	+	+
3. Определение метрологических характеристик			
3.1. Определение разрешающей способности при измерении расстояний	3.3	+	+
3.2. Определение относительной погрешности определения координат дефекта	3.4	+	+
3.3. Определение относительной погрешности измерения толщины	3.5	+	+

2.2. Средства поверки.

При проведении поверки дефектоскопов должны применяться средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики
3,3; 3,4; 3,5	Стандартный образец СО-2 из комплекта КОУ-2 РД МД 17-00227749-019-99

2.3. Допускается применение средств поверки, не указанных в таблице 2 при условии, что они обеспечивают требуемую точность измерений.

2.4. При получении отрицательных результатов в ходе проведения той или иной операции прекращается поверка, дефектоскоп признается непригодным к дальнейшему применению и на него выписывается извещение о непригодности.

2.5. Требования безопасности.

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в технической документации фирмы GE Inspection Technologies GmbH, Германия.

2.6. Условия поверки.

При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 60 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

3. Проведение поверки

3.1. Внешний осмотр и проверка комплектности, маркировки, упаковки.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дефектоскопа следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на правильность функционирования дефектоскопа;
- комплектность дефектоскопа, маркировка и упаковка в соответствии с эксплуатационной документацией.

3.2. Опробование

3.2.1.

- включить дефектоскоп и убедиться в появлении изображения на экране.
- подключить к прибору один из прямых преобразователей и установить его на плоскопараллельный стальной образец толщиной 20-30 мм (СО-2 из комплекта КОУ-2).
- проверить работу систем излучения, приема и индикации – на экране должны быть видны зондирующий и отраженный импульсы
- проверить соответствие назначению всех кнопок регулировки по соответствующим изменениям эхо-сигнала на экране
- проверить работоспособность прибора в режиме измерения толщины в соответствии с технической документацией на дефектоскоп – получить результат измерения толщины образца на экране прибора.


3.2.2. Проверить работоспособность системы временной регулировки чувствительности (ВРЧ):

- настроить дефектоскоп на функцию ВРЧ в соответствии с технической документацией:
- в качестве опорных использовать эхо-сигналы, многократно отраженные от задней стенки образца.

3.2.3. Проверить работоспособность прибора в режиме АСД – индикации превышения порогового уровня в соответствии с технической документацией на дефектоскоп и оценить погрешность срабатывания порогового индикатора:

- установить преобразователь на контрольный образец СО-2
- установить уровень срабатывания сигнала индикатора (**а-УРОВ**) на 80% и отрегулировать усиление (**УСИЛ**) так, чтобы амплитуда первого эхо-сигнала составляла 78%. Светодиод системы АСД при этом не должен загораться
- увеличить усиление на 1 дБ, светодиод должен загореться.

3.2.4. Проверить работу дефектоскопа в режиме АРК (кривая амплитуда-расстояние) (только для моделей **USM 35 DAC** и **USM 35S**):

- выбрать функцию **ВИД АРК**;
- правой вращающейся ручкой выбрать значение **АРК**. При этом функция **ОП. С** будет иметь значение 0, так как записи опорных сигналов не производилось;
- установить преобразователь на образец СО-2 и получить первый опорный сигнал, установить его величину, равную примерно 80% высоты экрана;
- выбрать функцию **а-НАЧ** и сместить стробирующий импульс так, чтобы выбранный эхо-сигнал был наибольшим среди всех импульсов в зоне стробирующего импульса;
- записать первого опорного сигнала, нажав клавишу ;
- сместить преобразователь и повторите весь процесс записи для следующего эхо-сигнала. После каждой новой записи опорного сигнала значение функции **ОП.С** увеличивается на 1;
- записать несколько опорных сигналов (от 2 до 10);
- выбрать функциональную группу **ОБЩ 2**, правой вращающейся ручкой установить для функции **РЕЖ.А** значение **АРК**. Выбрать функцию **ВИД АРК**, правой вращающейся ручкой выбрать значение **АРК**, на экране прибора должна появиться кривая.

3.2.5. Проверить работу дефектоскопа в режиме АРД-диаграмм (только для модели USM 35S):

- установить преобразователь на образец СО-2 и получить опорный сигнал;
- установить стробирующий импульс на опорный сигнал;
- выбрать функцию ОП.АРД и правой вращающейся ручкой задать значение **вкл**;
- после записи опорного сигнала в строке измеренных значений появится знак **О** на темном фоне;
- включить кривую АРД, задав для функции АРДРЕЖ значение **вкл**;
- на экране должна появиться кривая АРД.

3.2.6. Проверить работу прибора в режиме запоминания и просмотра результатов в соответствии с технической документацией на прибор:

- установить преобразователь на образец и получить на экране изображение нескольких эхо-сигналов;
- выбрать свободный блок параметров настройки (через функцию БЛОК №) и включить функцию СОХРАН;
- отсоединить преобразователь от прибора, выключить прибор, затем включить его вновь;- включить функцию СЧИТАТЬ. На экране должно появиться сохраненное изображение.

3.3. Определение разрешающей способности дефектоскопа

3.3.1. Подключить к дефектоскопу преобразователь CLF 4 (или другой прямой преобразователь), входящий в комплект поставки установить его на стальную пластину толщиной около 1мм.

3.3.2. Настроить диапазон контроля на 5 мм, установить первый эхо-сигнал на крайнее левое деление шкалы.

3.3.3. Величину последнего из видимых донных эхо-сигналов повысить до 80 % от высоты экрана.

3.3.4. Разрешающая способность соответствует номинальной, если между спадающим задним фронтом сигнала от задержки и нарастающим передним фронтом первого донного отражения не будет подъема основной линии развертки.

Разрешающая способность должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 3

Таблица 3

Для расстояний до 99,99 мм:	0,01
Для расстояний от 100 мм до 999,9 мм:	0,1
Свыше 1000 мм:	1,0

3.4. Определение относительной погрешности определения координат дефекта.

Погрешность определения координат дефекта выполняют для всех наклонных пьезоэлектрических преобразователей (далее по тексту ПЭП) из комплекта поставки дефектоскопа.

3.4.1. Устанавливают ПЭП на плоскую поверхность стандартного образца СО-2 из комплекта КОУ-2, находят эхо-сигнал от одного из цилиндрических отверстий и, перемещая ПЭП, добиваются максимальной амплитуды эхо-сигнала.

В соответствии с руководством по эксплуатации дефектоскопа вводят необходимые для расчета данные используемого ПЭП (угол ввода α и стрелу преобразователя d) и толщину стандартного образца t .

На экране дефектоскопа появятся результаты измерений координат дефекта:

- расстояние по пучку S ,
- расстояние от торца ПЭП до проекции дефекта на поверхность стандартного образца XR,
- глубина залегания дефекта H .

Выполняют измерения не менее трех раз и вычисляют среднее арифметическое значение каждого измеренного параметра $S_{ср}$, $XR_{ср}$, $H_{ср}$.

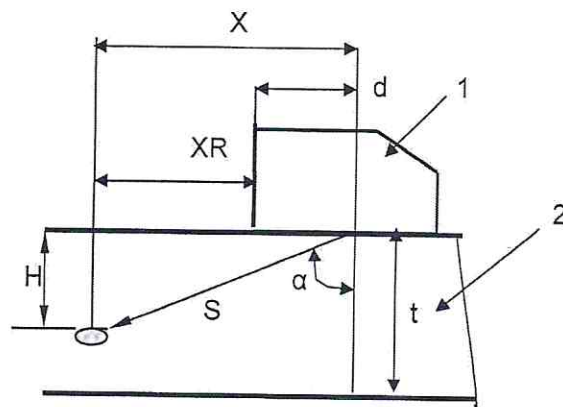


Рис. Схема определения местоположения дефекта

1 – наклонный ПЭП, 2 – стандартный образец, d – стрела преобразователя, X – расстояние от точки ввода до проекции дефекта, XR – расстояние от торца ПЭП до проекции дефекта, H – глубина залегания дефекта, S – расстояние по лучу, α – угол ввода, t – толщина образца.

3.4.2. Используя действительные значения координат расположения дефекта относительно ребер и граней образца (свидетельство о поверке стандартного образца) и фактическое местоположение ПЭП на образце вычисляют действительные значения параметров $S_{д}$, $XR_{д}$, $H_{д}$.

Определяют разность между средним арифметическим значением и действительным значением параметра. Относительную погрешность δ рассчитывают по формулам:

$$\Delta_1 = (S_{ср} - S_{д}) * 100 / S_{д}$$

$$\Delta_2 = (XR_{ср} - XR_{д}) * 100 / XR_{д}$$

$$\Delta_3 = (H_{ср} - H_{д}) * 100 / H_{д}$$

Наибольшее значение Δ принимают за относительную погрешность измерителя.

Погрешность не должна превышать $\pm 2\%$.

3.5. Определение относительной погрешности измерения толщины.

3.5.1. Установить один из раздельно-совмещенных преобразователей (ПЭП) на стандартный образец СО-2.

3.5.2. Откалибровать прибор с преобразователем в соответствии с п. 5.7 «Технического описания и руководства по эксплуатации» на дефектоскоп.

3.5.3. Выполнить измерения толщины образца, используя однократные и многократные отражения:

- по первому донному сигналу по толщине образца (30 мм);
- по второму донному сигналу по толщине образца (60 мм);
- по четвертому донному сигналу по толщине образца (120 мм);
- по первому донному сигналу по длине образца (210 мм);
- по второму донному сигналу по длине образца (420 мм).

3.5.4. Повторить каждое из указанных выше измерений толщины (длины) H_{ij} 5 раз, каждый раз меняя положение преобразователя на образце. Найти среднее арифметическое значение для каждого измеренного расстояния:

$$H_j = (1/5) \sum_{i=1}^5 H_{ij}.$$

3.3.5. Рассчитать относительную погрешность измерения толщины по формуле:

$$\delta_{H_j} = \frac{(H_j - H_{дj})}{H_{дj}} \cdot 100,$$

где $H_{дj}$ - действительное значение измеряемого расстояния.

Относительная погрешность измерения толщины не должна превышать $\pm 2\%$.

4. Оформление результатов поверки

При положительных результатах поверки дефектоскопа оформляют свидетельство установленной формы в соответствии с ПР 50.2.006.

Дефектоскоп, не удовлетворяющий установленным требованиям, к применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности с указанием причин по форме, приведенной в ПР 50.2.006.