

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ Д.И. Менделеева»
И.И. Ханов
«27» апреля 2011 г.



Дефектоскопы ультразвуковые OmniScan MX

Методика поверки

МП 2512-0007-2011

Руководитель отдела геометрических измерений

 К.В. Чекирда

Санкт-Петербург
2011

Настоящая методика поверки распространяется на дефектоскопы ультразвуковые OmniScan MX (далее - дефектоскопы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - один год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Основные средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке и после ремонта
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	5.1	Визуально	Да	Да
Опробование	5.2	Контрольный образец СО-2 из комплекта КОУ-2 (Госреестр № 6612-99)	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	5.3	-	Да	Да
Определение отклонения точки выхода наклонного преобразователя*	5.4	Контрольный образец СО-3 из комплекта КОУ-2 (Госреестр № 6612-99)	Да	Да
Определение отклонения угла ввода наклонного преобразователя от номинального значения*	5.5	Контрольный образец СО-2 из комплекта КОУ-2 (Госреестр № 6612-99)	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования*	5.6	Контрольный образец СО-2 из комплекта КОУ-2 (Госреестр № 6612-99)	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта*	5.7	Контрольный образец СО-2 из комплекта КОУ-2 (Госреестр № 6612-99)	Да	Да

1	2	3	4	5
Определение абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта (с прямым преобразователем, фазированными решетками)	5.8	Образцы с искусственными отражателями из комплекта КМД4-У, диапазон глубины залегания отражателей от 1 до 485 мм, диаметр отражателя не менее 1,5 мм (Госреестр № 35581-07)		
Определение абсолютной погрешности измерений толщины	5.9	Комплект образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 (Госреестр № 6578-78); Образцы с искусственными отражателями из комплекта КМД4-У, толщиной от 250 до 500 мм.	Да	Да

* - поверка по п.5.4 - 5.7 проводится при наличии в комплекте поставки наклонных преобразователей.

1.2 Допускается применять другие вновь разработанные или существующие средства измерения, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики поверки.

1.3 Применяемые средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, определяемые правилами безопасности труда, действующими на предприятии.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С20±5;
- относительная влажность воздуха, %58±20;
- атмосферное давление, кПа101,3±4.

4 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации дефектоскопа и руководством пользователя «Программное обеспечение OmniScan MXU» или «Программное обеспечение OmniScan MXU-M» (в зависимости от исполнения сменного модуля).

4.2 До проведения поверки должна быть выполнена настройка преобразователей, входящих в комплект поставки поверяемого дефектоскопа (ввод и сохранение параметров преобразователей в памяти дефектоскопа в соответствии с руководством пользователя).

4.3 Выдержать поверяемый дефектоскоп не менее 2 часов при условиях, указанных выше.

4.4 Убедиться в наличии аккумуляторной батареи в электронном блоке дефектоскопа.

4.5 Сменный модуль должен быть подключен к электронному блоку дефектоскопа.

4.6 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

4.7 Определение метрологических характеристик дефектоскопа проводить с использованием каждого из преобразователей, входящих в комплект поставки.

4.8 При проведении поверки дефектоскопа с иммерсионным преобразователем потребуется применение специальной емкости для иммерсионного контроля из каталога компании «Olympus NDT, Inc.» или аналогичной емкости. При иммерсионном контроле преобразователь погружается в жидкость, но не касается объекта контроля.

4.9 Поверка дефектоскопа с преобразователем - фазированные решетки проводится в соответствии с п. 5.5, 5.7. Тип сканирования – линейный. В качестве опорного угла используется угол в середине S-скана.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр производится визуально.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- комплектность дефектоскопа в соответствии с руководством по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на правильность его функционирования и метрологические характеристики;
- наличие маркировки на электронном блоке дефектоскопа,
- наличие маркировки на преобразователях, входящих в комплект поставки.

5.2 Опробование

5.2.1 При опробовании проверить работоспособность дефектоскопа. Для этого необходимо:


Подсоединить зарядное устройство к соответствующему разъему на электронном блоке дефектоскопа и включить в сеть.

Подключить преобразователь к соответствующему разъему на боковой панели модуля электронного блока поверяемого дефектоскопа.

Включить дефектоскоп, нажатием кнопки  на передней панели электронного блока.

Провести идентификацию встроенного программного обеспечения в соответствии с п. 5.3.

Выбрать OmniScan [MXU-...] нажатием соответствующей кнопки «F» напротив названия. После загрузки программного обеспечения должно появиться основное меню программы.

Нажать кнопку , убедиться, что на экране отображается меню программы.

Для отображения в поле данных экрана измеряемых параметров (DA* - глубина залегания дефекта, RA* - расстояние от передней грани преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования), выбрать в меню «Измерение» > «Показание» > «Список» = «Ручная сварка».

Установить преобразователь, подключенный к электронному блоку дефектоскопа, на поверхность контрольного образца СО-2.

Перемещая преобразователь по рабочей поверхности образца должны меняться показания дефектоскопа.

Выключить дефектоскоп нажатием кнопки .

5.3 Идентификация программного обеспечения

После включения дефектоскопа на экране должны отобразиться логотип OmniScan®, затем наименование и номер версии программного обеспечения (или перечень программ).

Номер версии программного обеспечения OmniScan MXU должен быть 2.0 и выше.

Номер версии программного обеспечения OmniScan MXU-M должен быть 2.2 и выше.

Дефектоскоп, не удовлетворяющий требованиям п. 5.1 - 5.3 настоящей методики, не подлежит проверке до устранения неисправностей или несоответствий.


5.4 Определение отклонения точки выхода наклонного преобразователя


Определение отклонения точки выхода наклонного преобразователя проводить в следующей последовательности.


5.4.1 Подключить наклонный преобразователь к соответствующему разъему на боковой панели модуля электронного блока поверяемого дефектоскопа.


5.4.2 Включить дефектоскоп. Выбрать OmniScan [MXU-...].

5.4.3 Перейти в режим УЗК.


5.4.4 Нажать кнопку , выбрать «Настройки УЗК» > «Датчик/Изделие», выбрать из списка модель преобразователя, подключенного к электронному блоку поверяемого дефектоскопа и соответствующую призму (если преобразователь со сменной призмой) в списке призм.

5.4.5 Проверить установленные параметры преобразователя ( > «Настройки УЗК» > «Генератор», «Настройки УЗК» > «Приемник»).

5.4.6 Ввести информацию, относящуюся к контрольному образцу СО-3 ( > «Настройки УЗК» > «Датчик/Изделие» > «Изделие» > «Геометрия», «Диаметр», «Материал»).

Ввести значение скорости распространения ультразвука в контрольном образце СО-3 ( > «Настройки УЗК» > «Общие», «Скорость»).

5.4.7 Нанести акустическую контактную жидкость (например, глицерин) на рабочую поверхность контрольного образца.

5.4.8 Установить преобразователь на поверхность контрольного образца СО-3 со стороны шкалы «20-0-20» над центральной риску «0» (рисунок 1). Небольшим перемещением преобразователя около отметки «0», найти положение, соответствующее максимальной амплитуде эхо-сигнала. Изменить значения параметров («Начало», «Ширина» и «Порог») строба А (горизонтальная красная линия) так, чтобы эхо-сигнал пересекал строб в середине ( > «Строб/Сигнализация» > «Строб» > «Строб А» > «Параметры» = «Положение»). Настроить усиление таким образом, чтобы амплитуда сигнала составляла 80% высоты экрана («Настройки УЗК» > «Дополнительно» > «Установка 80%»). Включить режим «огибающая» («Отображение» > «Свойства» > «А-скан» > «Огибающая»), уточнить максимум амплитуды сигнала.

5.4.9 В положении преобразователя, соответствующем максимальной амплитуде эхо-сигнала, нанести на корпус преобразователя риску (положение фактической точки выхода луча преобразователя) напротив деления «0» по шкале «20-0-20». Определить отклонение точки выхода наклонного преобразователя (в мм) как расстояние между вновь нанесенной и имеющейся на корпусе преобразователя рисками.

5.4.10 Отклонение точки выхода наклонного преобразователя не должно превышать $\pm 0,5$ мм (с номинальным значением угла ввода до 60°) и ± 1 мм (с номинальным значением угла ввода свыше 60°).

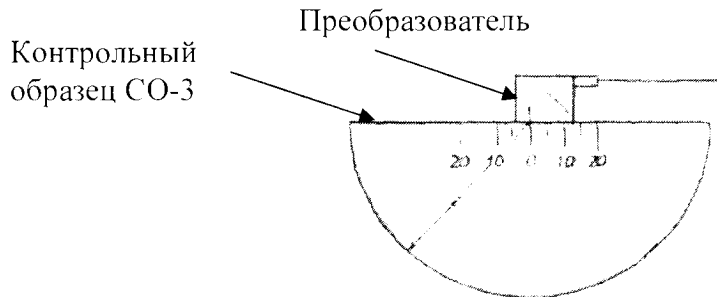




Рисунок 1

5.5 Определение отклонения угла ввода наклонного преобразователя от номинального значения

Определение отклонения угла ввода наклонного преобразователя от номинального значения проводить в следующей последовательности.

5.5.1 Ввести информацию, относящуюся к контрольному образцу СО-2 ( > «Настройки УЗК» > «Датчик/Изделие» > «Изделие» > «Геометрия», «Материал»).

5.5.2 Ввести значение скорости распространения ультразвука в контрольном образце СО-2 ( > «Настройки УЗК» > «Общие», «Скорость»).

5.5.3 Нанести акустическую контактную жидкость на рабочую поверхность контрольного образца.


5.5.4 Установить наклонный преобразователь, подключенный к электронному блоку дефектоскопа на поверхность контрольного образца СО-2 таким образом, чтобы фактическая точка выхода была у отметки по шкале "α°" контрольного образца, соответствующей номинальному значению угла ввода преобразователя (α_н, градус), указанному в маркировке преобразователя (рисунок 2).


5.5.5 Небольшим перемещением преобразователя найти положение, соответствующее максимальной амплитуде эхо-сигнала от отражателя (отверстие диаметром 6 мм, расположенное на глубине 44 мм или 15 мм, в зависимости от положения преобразователя). В положении преобразователя, соответствующем максимальной амплитуде эхо-сигнала, определить угол ввода по шкале контрольного образца напротив точки выхода наклонного преобразователя.

5.5.6 Отклонение угла ввода наклонного преобразователя не должно превышать ±2°.



5.6 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования

5.6.1 При проверке с наклонным преобразователем использовать ранее установленные параметры контроля (для конкретного преобразователя).

5.6.2 При проверке с преобразователем – фазированные решетки необходимо перейти в режим «ФР», провести предварительную настройку дефектоскопа по глубине залегания отражателя контрольного образца СО-2 в режиме «Задержка в призме» в соответствии с руководством пользователя ( > «Мастер» > «Калибровка», «Режим» = «Задержка в призме»).

5.6.3 Ввести действительное значение скорости распространения ультразвука в контрольном образце СО-2 ( > «Настройки УЗК» > «Общие», «Скорость»).

5.6.4 Установить преобразователь, подключенный к электронному блоку на поверхность контрольного образца СО-2 и найти положение преобразователя на поверхности образца, соответствующее максимальной амплитуде эхо-сигнала от отражателя (отверстия диаметром 6 мм).

5.6.5 Включить режим «огibaющая», уточнить максимум амплитуды сигнала. В положении преобразователя, соответствующем максимальной амплитуде эхо-сигнала, зафиксировать показание дефектоскопа (кнопка ). После снятия показаний повторно нажать кнопку .

5.6.6 Абсолютную погрешность измерений расстояния от передней грани преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования (ΔX , мм) определить по формуле

$$\Delta X = X - X_0 \quad (1)$$

где X – расстояние от передней грани преобразователя до проекции отражателя на поверхность сканирования, измеренное поверяемым дефектоскопом, мм;

$$X_0 = Y_0 \cdot \operatorname{tg} \alpha - l;$$

Y_0 – действительное значение глубины залегания отражателя, мм;

α – угол ввода наклонного преобразователя, °;

l – стрела преобразователя, мм.

5.6.7 Дефектоскоп считается выдержавшим поверку, если абсолютная погрешность измерений расстояния от передней грани преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования не превышает $\pm(0,3+0,03 \cdot X)$ мм.

5.6.8 Выключить дефектоскоп.

5.6.9 Отсоединить преобразователь от электронного блока дефектоскопа.

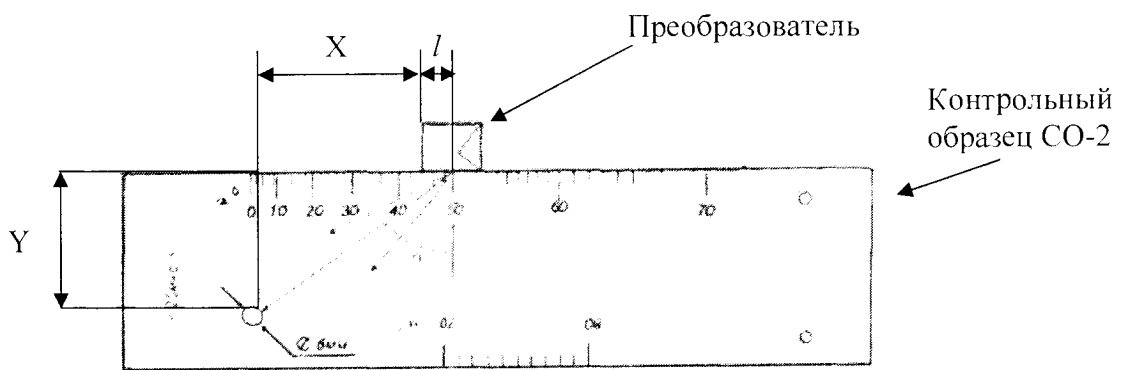


Рисунок 2

5.7 Определение абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта (с наклонным преобразователем)




5.7.1 Для дефектоскопа с наклонным преобразователем при определении абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта использовать контрольный образец СО-2. Для этого необходимо выполнить операции, указанные ниже:

5.7.1.1 Подключить наклонный преобразователь к соответствующему разъему на боковой панели модуля электронного блока поверяемого дефектоскопа.

5.7.1.2 Включить дефектоскоп. Выбрать OmniScan [MXU-...].

5.7.1.3 Установить параметры контроля аналогично п. 5.3.4. 5.3.5. 5.4.1. 5.4.2.

5.7.1.4 Установить преобразователь, подключенный к электронному блоку на поверхность контрольного образца СО-2 и найти положение преобразователя на поверхности образца, соответствующее максимальной амплитуде эхо-сигнала от отражателя (отверстия диаметром 6 мм).

5.7.1.5 Изменить значения параметров («Начало», «Ширина» и «Порог») строба А так, чтобы эхо-сигнал пересекал строб в середине ( > «Строб/Сигнализация» > «Строб» > «Строб А» > «Параметры» = «Положение»). Настроить усиление так, чтобы амплитуда сигнала составляла 80% высоты экрана. В положении преобразователя, соответствующем максимальной амплитуде эхо-сигнала, зафиксировать показание дефектоскопа (кнопка ). После снятия показаний повторно нажать кнопку .

5.7.1.6 Абсолютную погрешность измерений глубины залегания дефекта (ΔY , мм) определить по формуле

$$\Delta Y = Y - Y_0 \quad (2)$$

где Y – глубина залегания отражателя, измеренная поверяемым дефектоскопом, мм.

5.7.2 Дефектоскоп считается выдержавшим поверку, если абсолютная погрешность измерений глубины залегания дефекта не превышает $\pm(0,3+0,03 \cdot Y)$, мм.

5.7.3 Снять контактную жидкость с поверхности преобразователя после выполнения измерений.

5.7.4 Выключить дефектоскоп.



5.7.5 Отсоединить преобразователь от электронного блока дефектоскопа.




5.8 Определение абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта (с прямым преобразователем, фазированными решетками)

5.8.1 При определении абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта использовать не менее трех образцов из комплекта КМД4-У с диаметром отражателя не менее 1,5 мм и глубиной залегания отражателей равномерно распределенной по соответствующему диапазону измерений (в зависимости от модели преобразователя). Для этого необходимо выполнить операции, указанные ниже:

5.8.1.1 Подключить преобразователь к соответствующему разъему на боковой панели модуля электронного блока поверяемого дефектоскопа.




5.8.1.2 Включить дефектоскоп. Выбрать OmniScan [MXU-...].

5.8.1.3 Если к поверяемому дефектоскопу подключен прямой преобразователь, необходимо нажать кнопку , выбрать «Настройки УЗК» > «Датчик/Изделие», выбрать из списка модель преобразователя, подключенного к электронному блоку поверяемого дефектоскопа. Проверить установленные параметры преобразователя ( > «Настройки УЗК» > «Генератор», «Настройки УЗК» > «Приемник»). Преобразователи – фазированные решетки распознаются автоматически.

5.8.1.4 Ввести информацию, относящуюся к образцам из комплекта КМД4-У ( > «Настройки УЗК» > «Датчик/Изделие» > «Изделие» > «Геометрия = Плоскость», «Материал»). Ввести действительное значение скорости распространения ультразвука в образцах ( > «Настройки УЗК» > «Общие», «Скорость»). Если значение скорости неизвестно, то необходимо провести предварительную настройку дефектоскопа в соответствии с руководством пользователя ( > «Мастер» > «Калибровка», «Режим = Скорость»), используя два образца из комплекта КМД-4У (при условии, что все образцы из одного материала).

5.8.1.5 После завершения настройки в режиме «Скорость» для преобразователей с линией задержки и фазированных решеток необходимо провести настройку в режиме «Задержка в призме».

5.8.1.6 Нанести акустическую контактную жидкость на участки образцов, которые будут использоваться при проверке.

5.8.1.7 Установить преобразователь на рабочую поверхность образца и найти положение преобразователя на поверхности образца, соответствующее максимальной амплитуде эхо-сигнала от отражателя. Изменить значения параметров («Начало», «Ширина» и «Порог») строба А так, чтобы эхо-сигнал пересекал строб в середине ( > «Строб/Сигнализация» > «Строб» > «Строб А» > «Параметры» = «Положение»). Настроить усиление так, чтобы амплитуда сигнала составляла 80% высоты экрана. Включить режим «огibaющая», уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. В положении преобразователя, соответствующем максимальной амплитуде эхо-сигнала, зафиксировать показание дефектоскопа (кнопка ). После снятия показаний повторно нажать кнопку .

5.8.2 Абсолютную погрешность измерений глубины залегания дефекта (ΔY , мм) определить в каждой проверяемой точке диапазона измерений по формуле (2).

5.8.3 Дефектоскоп считается выдержавшим проверку, если абсолютная погрешность измерений глубины залегания дефекта не превышает $\pm(0,3+0,03 \cdot Y)$, мм.

5.8.4 Снять контактную жидкость с поверхности преобразователя после выполнения измерений.

5.8.5 Выключить дефектоскоп.

5.8.6 Отсоединить преобразователь от электронного блока дефектоскопа.


5.9 Определение абсолютной погрешности измерений толщины


5.9.1 Определение абсолютной погрешности измерений толщины проводится для дефектоскопов при наличии в комплекте поставки прямых преобразователей. Для этого необходимо выполнить операции, указанные ниже.

5.9.2 Выбрать не менее трех образцов из комплекта КМД4-У (далее - образцов) или мер из комплекта КМТ176М-1 (далее - мер), толщина которых соответствует нижнему и верхнему пределам, а также середине диапазона измерений или близко к этим значениям (в зависимости от подключенного преобразователя).


5.9.3 Подключить преобразователь к соответствующему разъему на боковой панели модуля электронного блока проверяемого дефектоскопа.


5.9.4 Включить дефектоскоп. Выбрать OmniScan [MXU-...].

5.9.5 Нажать кнопку , выбрать «Настройки УЗК» > «Датчик/Изделие», выбрать из списка модель преобразователя, подключенного к электронному блоку проверяемого

дефектоскопа. Проверить установленные параметры преобразователя ( > «Настройки УЗК» > «Генератор», «Настройки УЗК» > «Приемник»).

5.9.6 Перед проведением измерений толщины каждой меры (образца) поверяемым дефектоскопом необходимо ввести значение скорости распространения ультразвука в образце

(мере) ( > «Настройки УЗК» > «Общие», «Скорость»). Если значение скорости не известно, то необходимо провести предварительную настройку дефектоскопа в соответствии


с руководством пользователя ( > «Мастер» > «Калибровка» > «Режим» = «Скорость»), используя 2 образца (меры) из одного материала. Толщина выбранных образцов (мер) должна соответствовать пределам диапазона измерений или близко к этим значениям.



5.9.7 При измерении толщины каждой меры (образца) поверяемым дефектоскопом необходимо выполнить операции, указанные ниже.

5.9.7.1 Нанести акустическую контактную жидкость на участки образцов, которые будут использоваться при проверке.

5.9.7.2 Установить преобразователь на поверхность образца (меры).

5.9.7.3 Изменить значения параметров («Начало», «Ширина» и «Порог») строба А

так, чтобы первый донный эхо-сигнал от образца (меры) пересекал строб в середине ( > «Строб/Сигнализация» > «Строб» > «Строб А» > «Параметры» = «Положение»). Настроить усиление так, чтобы амплитуда сигнала составляла 80% высоты экрана. Включить режим «огИБающая», уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. В положении преобразователя, соответствующем максимальной амплитуде эхо-сигнала, зафиксировать показание

дефектоскопа (кнопка ). После снятия показаний повторно нажать кнопку .

5.9.8 Абсолютную погрешность измерений толщины определить в каждой проверяемой точке диапазона измерений, как разность между показанием поверяемого дефектоскопа и действительным значением толщины используемого образца (меры).

5.9.9 Дефектоскоп считается выдержавшим поверку, если абсолютная погрешность измерений толщины не превышает $\pm(0,1 + 0,02 \cdot N)$ мм, где N – измеренное значение толщины, мм.

5.10 В случае получения отрицательного результата при проведении поверки с использованием одного из преобразователей, входящего в комплект поставки поверяемого дефектоскопа, данный преобразователь бракуется и не допускается к эксплуатации.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 В случае положительных результатов поверки дефектоскоп признается годным к эксплуатации и на него выдается свидетельство о поверке с перечислением всех преобразователей, прошедших поверку с положительным результатом. Форма свидетельства о поверке приведена в приложении 1 ПР 50.2.006-94.

6.2 В случае отрицательных результатов поверки дефектоскоп признается не годным, не допускается к эксплуатации и на него выдается извещение о непригодности, форма которого приведена в приложении 2 ПР 50.2.006-94.

Форма протокола поверки

Протокол № _____

Дефектоскоп ультразвуковой OmniScan MX

Электронный блок № _____,

преобразователь _____, № _____

преобразователь _____, № _____

Принадлежит _____

Условия проведения поверки

Температура окружающего воздуха _____

Относительная влажность воздуха _____

Атмосферное давление _____

Методика поверки

Документ «Дефектоскопы ультразвуковые OmniScan MX. Методика поверки МП 2512-0007-2011», разработанный и утвержденный ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в апреле 2011 г.

Средства поверки**Результаты поверки**

1 Результат внешнего осмотра _____

2 Результат опробования _____

3 Отклонение точки выхода наклонного преобразователя _____

4 Отклонение угла ввода наклонного преобразователя от номинального значения _____

5 Определение абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта

Действительное значение глубины залегания дефекта (Y_0 , мм)	Показания поверяемого дефектоскопа (Y , мм)	Абсолютная погрешность измерений глубины залегания дефекта (ΔY , мм)

6 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования

Действительное значение расстояния от передней грани преобразователя до проекции отражателя на поверхность сканирования (X_0 , мм)	Показания поверяемого дефектоскопа (X , мм)	Абсолютная погрешность измерений расстояния от передней грани преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования (ΔX , мм)

7 Определение абсолютной погрешности измерений толщины

Действительное значение толщины меры (образца), мм	Показания поверяемого дефектоскопа, мм	Абсолютная погрешность измерений толщины, мм

Поверитель _____

Дата _____