

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФГУП «ВНИИОФИ»

Н.П. Муравская

М.П.

« 02 »

2016 г.



Дефектоскопы ультразвуковые Mentor UT

Методика поверки

МП 037.Д4-16

Главный метролог

ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

« 2 »

2016 г.

(Handwritten signature and date)

Москва 2016 г.

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.....	4
9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А (ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ).....	9

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической проверок дефектоскопов ультразвуковых Mentor UT (далее по тексту – дефектоскопов).

Дефектоскопы предназначены для измерений глубины залегания дефектов при ультразвуковом контроле деталей и узлов из металлов.

Интервал между поверками – 1 год.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции первичной и периодической проверок 1.

Наименование операций	Номер пункта методики
Внешний осмотр	8.1
Идентификация программного обеспечения (ПО)	8.2
Опробование	8.3
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов	8.4

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

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 аналоги, обеспечивающие определение метрологических характеристик дефектоскопа с требуемой точностью.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование средства измерений или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.4	Мера №3Р из комплекта мер ультразвуковых ККО-3. Толщина меры 29 _{-0,2} . Высота меры 59 _{-0,1} . Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры $\pm 0,05$ мм. Диаметр искусственного дефекта Д1 6 _{+0,3} мм, диаметров Д2, Д3, Д4, Д5 2 _{+0,1} мм. Расстояние от рабочей поверхности 1 меры до центра искусственного дефекта: до дефекта Д1 - 44 _{-0,12} мм. Расстояния от рабочей поверхности 2 меры до центров искусственных дефектов: до дефекта Д2 - (3 \pm 0,15) мм, до дефекта Д3 - (6 \pm 0,15) мм, до дефекта Д4 - (8 \pm 0,15) мм, до дефекта Д5 - (12 \pm 0,15) мм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов, расстояний до центров искусственных дефектов $\pm 0,05$ мм.

4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Лица, допускаемые к проведению поверки, должны пройти обучение по требуемому виду измерений, изучить устройство и принцип работы дефектоскопа и средств поверки по эксплуатационной документации.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Работа с дефектоскопом и средствами поверки должна проводиться согласно требованиям безопасности при работе с электроизмерительными приборами, указанным в руководствах по эксплуатации (РЭ) на приборы.

5.2. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80.

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 требования:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха (65 ± 15) %;
- атмосферное давление (750 ± 30) мм рт.ст. [(100 ± 4) кПа].

6.2. Внешние электрические и магнитные поля должны находиться в пределах, не влияющих на работу дефектоскопов и средств поверки.

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, то их выдерживают при этих условиях не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

7.2. Подготовить дефектоскоп и средства поверки к работе в соответствии с их РЭ.

8. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1. Внешний осмотр

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

- комплектность дефектоскопа в соответствии с документацией;
- отсутствие явных механических повреждений электронного блока дефектоскопа и пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП), влияющих на работоспособность дефектоскопа;
- наличие маркировки дефектоскопа и ПЭП в соответствии с документацией.

8.1.2. Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если дефектоскоп соответствует требованиям, приведенным в пункте 8.1.1

8.2. Идентификация программного обеспечения (ПО)

8.2.1. Включить дефектоскоп согласно РЭ.

8.2.2. Нажать кнопку , затем кнопку , выбрать на панели «Version Information».

8.2.3. Прочитать идентификационное наименование ПО в заголовке списка, номер версии - первое значение в строке «Software».

8.2.4. Проверить идентификационные данные ПО на соответствие значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MENTOR
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.02293.996 и выше
Цифровой идентификатор ПО	--

8.2.5. Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

8.3. Опробование

8.3.1. Нажать кнопку  для перехода к главному экрану с приложениями.

8.3.2. На главном экране выбрать приложение «Hand Scanning».

8.3.3. Подключить ПЭП к разъему на электронном блоке дефектоскопа.

8.3.4. Установить ПЭП на рабочую поверхность меры №3Р из комплекта мер ультразвуковых ККО-3 (далее – мера №3Р), предварительно нанести на неё контактную жидкость.

8.3.5. Проверить работоспособность систем излучения, приема и индикации (на экране должны присутствовать сигнал от генератора импульсов возбуждения (ГИВ) и сигналы от дефектов или донной поверхности).

8.3.6. Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если работоспособны системы излучения, приема и индикации.




8.4. Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов


8.4.1. Нажать кнопку  для перехода к главному экрану с приложениями.

8.4.2. На главном экране выбрать приложение «Hand Scanning».

8.4.3. Подключить ПЭП к разъему на электронном блоке дефектоскопа.


8.4.4. При подключении одноэлементного ПЭП выполнить калибровку в соответствии с пунктами 8.4.5 – 8.4.13. При подключении ПЭП на фазированной решетке выполнить калибровку в соответствии с пунктами 8.4.14 – 8.4.19.


8.4.5. Если используется режим «фазированная решетка», нажать кнопку  для включения режима «одноэлементный ПЭП» (при режиме «фазированная решетка», активна кнопка-индикатор , при режиме «одноэлементный ПЭП» кнопка-индикатор ).

8.4.6. Нажать кнопку  для вывода панели «UT Setup» (для появления кнопки необходимо нажать в любую область А-скана).


8.4.7. На панели «UT Setup» выбрать параметр «Frequency» и установить частоту заполнения импульсов ГИВ в соответствии с частотой используемого ПЭП. Параметр «Pulser Voltage» (амплитуда импульсов ГИВ) установить 25 В, параметр «PRF» (частота следования импульсов ГИВ) – 10 кГц, параметр «Range» (диапазон) – 100 мм, параметр «Part Velocity» (скорость ультразвука) – 5900 м/с.


8.4.8. Установить ПЭП на боковую поверхность меры №3Р в бездефектное место, предварительно нанести на неё контактную жидкость.




8.4.9. Нажать кнопку  для калибровки скорости ультразвука и времени задержки в призме. Параметр «Ref 1» установить в соответствии с действительным значением толщины меры №3Р, указанном в свидетельстве о поверке.


8.4.10. Навести строб «Gate A» на сигнал от донной поверхности и нажать кнопку . При необходимости изменить параметр «Gain» (усиление) на панели «UT Setup» (п. 8.4.6).

8.4.11. Установить ПЭП на рабочую поверхность меры №3Р в бездефектное место, предварительно нанести на неё контактную жидкость.

8.4.12. Нажать кнопку , параметр «Ref 2» установить в соответствии с действительным значением высоты меры №3Р, указанном в свидетельстве о поверке.



8.4.13. Навести строб «Gate B» на сигнал от донной поверхности и нажать кнопку  для завершения калибровки.


8.4.14. Если используется режим «одноэлементный ПЭП», нажать кнопку  для включения режима «фазированная решетка» (при режиме «фазированная решетка», активна кнопка-индикатор , при режиме «одноэлементный ПЭП» кнопка-индикатор ).


8.4.15. Нажать кнопку  для вывода панели «UT Setup» (для появления кнопки необходимо нажать в любую область А-скана).

8.4.16. На панели «UT Setup» выбрать параметр «Frequency» и установить частоту заполнения импульсов ГИВ в соответствии с частотой используемого ПЭП. Параметр «Pulser Voltage» (амплитуда импульсов ГИВ) установить 25 В, параметр «PRF» (частота следования импульсов ГИВ) – 10 кГц, параметр «Range» (диапазон) – 100 мм, параметр «Part Velocity» (скорость ультразвука) – 5900 м/с.

8.4.17. Установить ПЭП на рабочую поверхность меры №3Р в бездефектное место.

8.4.18. Нажать кнопку  для калибровки скорости ультразвука. Нажать кнопку  для вывода панели «Part Setup» (для появления кнопки необходимо нажать в любую область А-скана). Параметр «Velocity Call Type» установить «Multi BW», параметр «S-Ref 1» установить в соответствии с действительным значением высоты меры №3Р, указанном в свидетельстве о поверке.

8.4.19. Установить строб «Gate A» на первое донное отражение и нажать кнопку  для завершения калибровки.

8.4.20. Нажать кнопку  для вывода панели «Gate Setup» (для появления кнопки необходимо нажать в любую область А-скана). Параметр «Gate A TOF Mode» установить «Peak»; параметр «Gate A Logic» - «Positive»; параметр «Gate A Threshold» – 50 %.

8.4.21. Получить наибольшую амплитуду эхо-сигнала от дефекта (отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм), составляющую не менее 80 % экрана (при необходимости изменить параметр «Gain» (усиление) на панели «UT Setup» (п. 8.4.6)), перемещая преобразователь вдоль поверхности меры №3Р (рисунок 1).

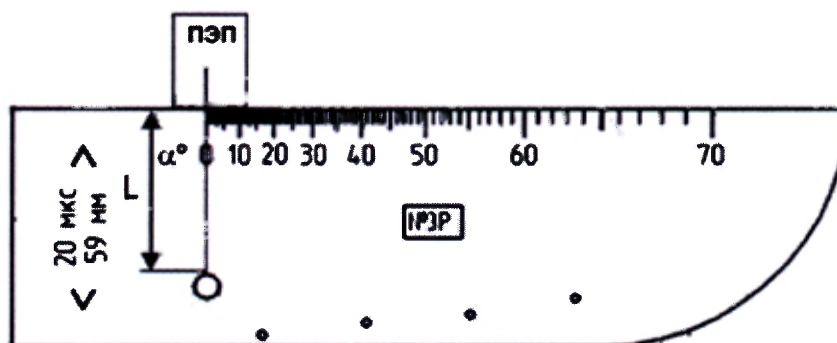


Рисунок 1 – Измерения на мере №3Р

8.4.22. Зафиксировать результат измерения глубины залегания дефекта $L_{изм}$, мм. Выполнить измерение пять раз, рассчитать среднее арифметическое значение глубины залегания дефекта $L_{ср}$, мм.

8.4.23. Определить абсолютную погрешность измерения глубины залегания дефекта ΔL по формуле:

$$\Delta L = L_{ср} - (L_n - D/2 \cdot \cos \alpha), \text{ мм},$$

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

L_n – 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 в зависимости от параметров ПЭП, ...°.

8.4.24. Повторить пункты 8.4.21 – 8.4.23 для дефектов диаметром 2 мм на глубинах 56, 53, 51, 47 мм (ПЭП находится на рабочей поверхности 1 меры №3Р), для дефекта диаметром 6 мм на глубине 15 мм и дефектов диаметром 2 мм на глубинах 3, 6, 8, 12 мм (ПЭП находится на рабочей поверхности 2 меры №3Р).

8.4.25. Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон измерений глубины залегания дефектов составляет от 2 до 55 мм и абсолютная погрешность измерения глубины залегания дефектов не превышает $\pm 0,5$ мм.

9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1. Результаты поверки заносят в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А к методике поверки.

9.2. Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке в установленной форме, наносится знак поверки в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.3. Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещения о непригодности средства измерения к дальнейшей эксплуатации в установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815, с указанием причин непригодности.

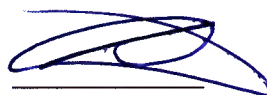
Разработчики:

Начальник отдела
испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



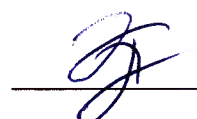
А.В. Иванов

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



Д.С. Крайнов

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



А.С. Крайнов

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 методикой поверки: _____

При следующих значениях влияющих факторов:

Температура окружающей среды _____;

Атмосферное давление _____;

Относительная влажность _____;

С применением эталонов: _____

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр _____

2 Опробование _____

3 Результаты определения метрологических характеристик:

Метрологические характеристики	Номинальная величина / погрешность	Измеренное значение

Заключение: _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Поверитель: _____ / _____ /

Подпись

ФИО