

**ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГБУ «ВНИИМС»**



СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»
А. Е. Коломин
«20» декабря 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Дефектоскопы вихретоковые ВД-90НП
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП № 203-46-2023

Москва
2023

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на дефектоскопы вихретоковые ВД-90НП (далее – дефектоскопы), производства АО «НИИИН МНПО «СПЕКТР», г. Москва и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 Дефектоскопы вихретоковые ВД-90НП не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

Поверка проводится с преобразователями, входящими в комплект поставки дефектоскопа, в диапазонах измерений данных преобразователей (приведены в таблице 1).

1.2 Приборы до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр прибора.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр прибора, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также приборы, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала). Допускается периодическая поверка приборов с неполным комплектом преобразователей.

1.5 При поверке должна быть обеспечена прослеживаемость дефектоскопа к Государственному первичному эталону единицы длины - метра (ГЭТ 2-2021) в соответствии с локальной поверочной схемой. Реализация методики поверки обеспечена путем передачи единицы длины методом сравнения с мерой.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические требования к средствам измерений

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений глубины поверхностного дефекта по стали Ст45, мм – с преобразователем Иа5.125.051 (Тип-1) – с преобразователем Иа5.125.052 (Тип-2) – с преобразователем Иа5.125.055 (Тип-5) – с преобразователем Иа5.125.057 (Тип-Н) – с преобразователем Иа5.125.058 (Тип-Г) – с преобразователем Иа5.125.059 (Тип-П) – с преобразователем Иа5.125.060 (Тип-Г2)	от 0,3 до 1,0 от 0,3 до 3,0 от 0,1 до 0,3 от 0,3 до 1,0 от 0,3 до 3,0 от 1,0 до 3,0 от 0,3 до 1,0
Диапазон измерений глубины поверхностного дефекта по сплаву Д16Т, мм – с преобразователем Иа5.125.053 (Тип-3) – с преобразователем Иа5.125.054 (Тип-4) – с преобразователем Иа5.125.055 (Тип-5) – с преобразователем Иа5.125.056 (Тип-6)	от 0,3 до 1,0 от 1,0 до 3,0 от 0,1 до 0,3 от 1,0 до 3,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины поверхностного дефекта, мм	$\pm(0,1+0,3 \cdot X)$, где X - глубина дефекта, мм

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. При проведении поверки приборов должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции, обязательные при поверке

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр и проверка маркировки	да	да	7.1
Подготовка к поверке и опробование	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
- Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений глубины поверхностных дефектов	да	да	10.1
- Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.2
Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку дефектоскопа прекращают и дефектоскоп признают не прошедшим поверку.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, не более, % 80

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению измерений при поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя, изучившие порядок работы с прибором, а также знающие требования настоящей методики, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на СИ и средства поверки и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.2 Для проведения поверки приборов достаточно одного поверителя.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень СИ, применяемых при поверке

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +10 до +30°C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5^\circ\text{C}$ Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3 \%$	Прибор комбинированный Testo 608-H1 (рег. № 53505-13)
п. 10.1 Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений глубины поверхностных дефектов	Меры из ферромагнитных материалов с искусственными дефектами в диапазоне глубин 0,1-3,0 мм, ПГ от $\pm 0,02$ до $\pm 0,25$ мм. (Рабочий эталон) Меры из немагнитных материалов с искусственными дефектами в диапазоне глубин 0,1-3,0 мм, ПГ от $\pm 0,02$ до $\pm 0,25$ мм. (Рабочий эталон)	Образцы Иа8.896.100, Иа8.896.101, Иа8.896.068 и Иа8.896.038 из комплекта образцов искусственных дефектов и зазоров КОИДЗ (рег. № 40696-09), ДИ от 0,1 до 3,0 мм, ПГ от $\pm 0,02$ до $\pm 0,15$ мм.
Примечание: Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки приборов необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» руководства по эксплуатации и других нормативных документов на средства измерений и поверочное оборудование.

6.2 При проведении поверки должны быть выполнены требования промышленной безопасности, регламентированные на предприятии в соответствии с действующим законодательством.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПРОВЕРКА МАРКИРОВКИ

7.1 Внешний осмотр и проверка маркировки проводится визуально. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дефектоскопов следующим требованиям:

- отсутствие на корпусе и преобразователях механических повреждений (сколов, царапин), влияющих на эксплуатационные свойства дефектоскопов;
- наличие маркировки и заводского номера;
- целостность кабелей связи и электрического питания;
- комплектность дефектоскопа должна соответствовать технической документации.

7.2 Прибор считается прошедшим поверку в части внешнего осмотра, если выполнены все требования пункта 7.1.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверяют температуру окружающей среды и относительную влажность при помощи термогигрометра. Условия поверки должны соответствовать требованиям, приведённым в пункте 3 настоящей методики поверки.

8.2 Если дефектоскоп и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличных от указанных в пункте 3, то их необходимо выдержать при этих условиях не менее 2 часов в помещении, где проходит поверка.

8.3 Поверяемый дефектоскоп и средства поверки подготовить к работе в соответствии с технической документацией на них.

8.4 Провести опробование дефектоскопа. При опробовании должны быть выполнены следующие операции:

- проверить работоспособность элементов дефектоскопа и адекватность выводимой на дисплей информации;
- проверить срабатывания звуковой и световой автоматической сигнализации дефекта (АСД) путем сканирования меры с искусственными дефектами.

8.5 Прибор считается прошедшим поверку в части подготовки к поверке и опробования, если условия поверки соответствуют требованиям пункта 3 настоящей методики, а также наблюдалась АСД и отображение индикатора и сигнала дефекта.

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Провести проверку программного обеспечения (ПО) по следующей методике:

- включить дефектоскоп;
- на дисплее дефектоскопа считать идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения.

9.2 Проверить идентификационные данные ПО на соответствие значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ВД-90НП	ВД-90НП ЛЕГАТ
Идентификационное наименование ПО	ВД-90НП	ВД-90НП ЛЕГАТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	В.207 и выше	V.3.01 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-	-

9.3 Прибор считается прошедшим проверку в части программного обеспечения, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, указанным в таблице 4.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений глубины поверхностных дефектов

10.1.1 Проверку диапазона и абсолютной погрешности измерений глубины поверхностных дефектов производить с использованием мер искусственных дефектов, изготовленных из ферромагнитных и/или немагнитных материалов (в зависимости от проверяемого преобразователя) и охватывающих проверяемый диапазон измерений глубины поверхностных дефектов.

10.1.2 Подключить к электронному блоку дефектоскопа соответствующий проверяемому диапазону преобразователь. Прогреть прибор в течение 5 минут.

10.1.3 В соответствии с п. 6.7.3 РЭ выбрать и загрузить из меню «СТАНДАРТНЫЕ» программу поверки для проверяемого преобразователя и диапазона глубин дефектов.

10.1.4 В соответствии с п. 6.3.3 РЭ выбрать режим отображения глубины дефектов «ММ».

10.1.5 В соответствии с п.6.2 РЭ выбрать режим работы. При использовании мер, содержащих единичный искусственный дефект на рабочей поверхности, выбрать динамический режим работы. При использовании мер с расстоянием менее 25 мм между близлежащими искусственными дефектами на одной рабочей поверхности, выбрать статический режим работы.

10.1.6 Выбрать на соответствующей мере (мерах) искусственных дефектов три дефекта, значения глубин которых равномерно распределены по проверяемому диапазону.

10.1.7 Установить преобразователь на бездефектный участок поверхности меры.

10.1.8 Произвести компенсацию начального сигнала преобразователя, нажав кнопку ">0<" УСТ. 0. После проведения компенсации показания дефектоскопа не должны превышать 0,1 мм, в противном случае провести повторную компенсацию.

10.1.9 Провести преобразователь над соответствующим дефектом, фиксируя при этом показания индикатора глубины дефекта на дисплее дефектоскопа (в статическом режиме считывается максимальное значение, полученное при расположении преобразователя непосредственно над дефектом). Провести измерения глубины на каждом искусственном дефекте не менее трех раз. В случае перехода на другую рабочую поверхность меры, содержащую искусственные дефекты, или на другие меры искусственных дефектов, повторить операции пп. 10.1.7 - 10.1.8.

10.1.10 За результат измерения глубины дефекта принять среднее арифметическое, которое вычисляется по формуле (1):

$$\bar{h}_{\text{изм}} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n}, \quad (1)$$

где i – номер измерения,

n – количество измерений,

h_i – i -е измеренное значение глубины дефекта.

10.1.11 Вычислить абсолютную погрешность измерений глубины дефекта (Δ_0) в миллиметрах по формуле (2).

$$\Delta_0 = h_{\text{обр}} - \bar{h}_{\text{изм}} \quad (2)$$

где $h_{\text{обр}}$ – действительное значение глубины дефекта, мм.

10.1.12 Повторить операции пп. 10.1.2 – 10.1.11 с использованием всех преобразователей, входящих в комплект поставки дефектоскопа.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.2.1 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если диапазон измерений и абсолютная погрешность измерений глубины поверхностных дефектов соответствует значениям, приведенным в таблице 1.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ).

11.2 При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

11.3 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Начальник отдела 203
ИЦ ФГБУ «ВНИИМС»



М.Л. Бабаджанова