

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Меры для ультразвуковой дефектоскопии СОП-НК-1-М

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-22-086

р.п. Менделеево
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	5
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	6
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А	10

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок мер для ультразвуковой дефектоскопии СОП-НК-1-М (далее по тексту – меры), изготавливаемых обществом с ограниченной ответственностью «Компания «Нординкрафт» (ООО «Компания «Нординкрафт»)), Вологодская обл., г. Череповец.

1.2 Необходимо обеспечение прослеживаемости поверяемых мер к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (поверенных) в установленном порядке средств поверки.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемых мер к государственному первичному эталону единицы длины - метру ГЭТ 2-2021.

Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование	8	да	да
3 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	9	да	да
3.1 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения глубины искусственных дефектов (далее – ИД)	9.1	да	да
3.2 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения длины ИД	9.2	да	да
3.3 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения ширины раскрытия ИД	9.3	да	да

2.2 Поверка мер осуществляется аккредитованными в установленном порядке юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

2.3 Поверка меры прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, приведенных в таблице 1, а меру признают не прошедшей поверку.

2.4 Не допускается проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 19 до 21;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки мер допускается инженерно-технический персонал со средним или высшим техническим образованием, имеющий право на поверку (аттестованными в качестве поверителей), изучивший устройство и принцип работы поверяемых мер и средств поверки по эксплуатационной документации.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3.1 Контроль условий поверки	Средства измерений в диапазоне значений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,4$ °С; диапазон измерений влажности от 10 до 95 %, пределы допускаемой погрешности измерений ± 3 %; диапазон измерений абсолютного давления от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой погрешности измерений ± 5 гПа	Прибор комбинированный Testo 622 (далее – прибор), рег. № 53505-13
п. 9.1 методики поверки	Средства измерений с диапазоном измерений от 0,0 до 12,5 мм. Дискретность отсчета 0,001 мм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,010$ мм	Индикатор ИЧЦ-12,5 0,001 (далее – индикатор), рег. №64188-16
п. 9.1 методики поверки	Вспомогательное оборудование	Плита поверочная и разметочная исполнения 1 (далее – плита), рег. №76927-19
п. 9.1 методики поверки	Вспомогательное оборудование	Штатив магнитный измерительный для индикаторов (далее – штатив)
п. 9.1 методики поверки	Вспомогательное оборудование	Наконечник измерительный для индикатора (Приложение А)
п. 9.2 и 9.3 методики поверки	Средства измерений с диапазоном измерений по оси X от 0 до 150 мм, по оси Y от 0 до 100 мм, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(1,8 + L/200)$ мкм, где L - измеряемый размер в мм	Микроскоп измерительный VMM-150 (далее – микроскоп), рег. № 33832-14

5.2 Средства поверки должны быть поверены или аттестованы в установленном порядке.

5.3 Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналоги, обеспечивающие определение метрологических характеристик мер с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Работа с мерами и средствами поверки должна проводиться согласно требованиям безопасности, указанным в нормативно-технической и эксплуатационной документации на средства поверки.

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

6.3 Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям санитарных правил и норм СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие меры следующим требованиям:

- соответствие комплектности меры паспорту;
- наличие маркировки меры: обозначение типа меры, заводской меры;
- отсутствие механических повреждений меры;
- отсутствие загрязнений искусственных дефектов (далее – ИД);
- отсутствие следов коррозии ИД;

7.2 Результаты поверки считать положительными, если мера соответствует требованиям, приведенным в п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Если мера и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 3, то их выдерживают при этих условиях не менее часа.

8.2 Подготовить меру и средства поверки к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации (далее – РЭ).

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения глубины ИД

9.1.1 Установить меру на плиту, расположив ИД сверху.

9.1.2 Провести обнуление индикатора с установленным наконечником на поверхности контроля меры рядом с ИД 1 (рисунок 1).

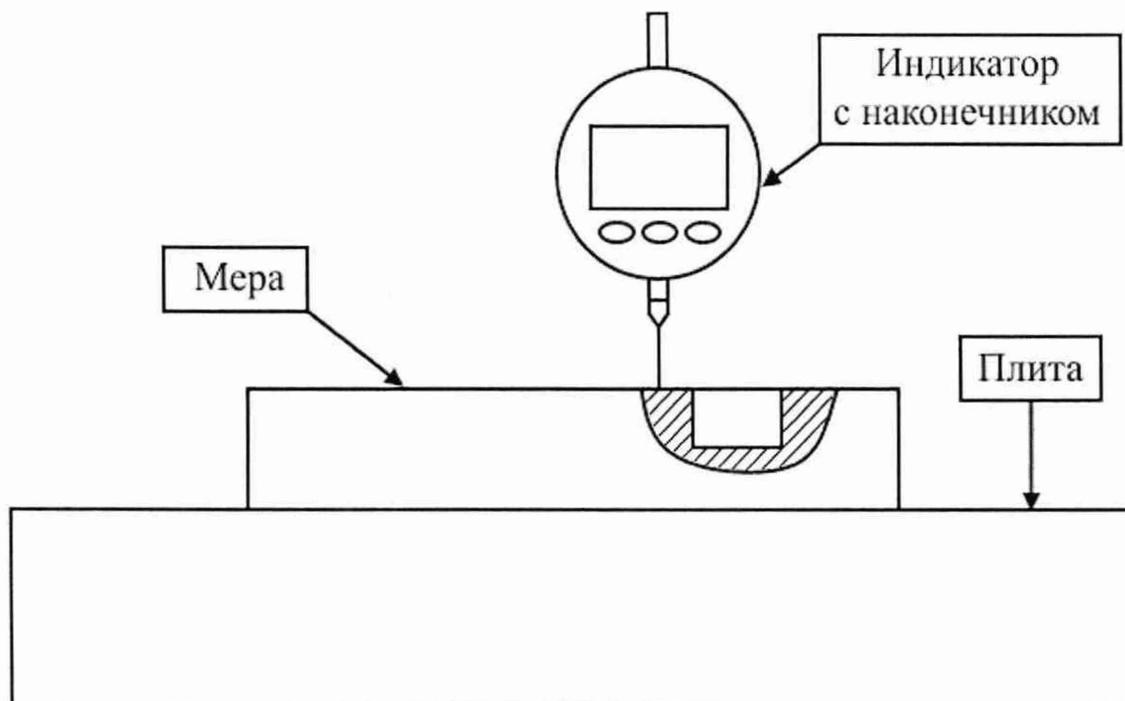


Рисунок 1 – Установка меры для измерения глубины ИД

9.1.3 С помощью индикатора провести измерение глубины ИД 1 вдоль всей поверхности в пяти точках.

9.1.4 Вычислить по формуле (1) среднее арифметическое значение глубины ИД 1, \bar{x} , мм, по пяти измерениям:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i}{5}, \quad (1)$$

где x_i – i -й результат измерения, мм.

9.1.5 Вычислить среднее квадратическое отклонение (далее – СКО) результата пяти измерений по формуле (2):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2}{4}}, \quad (2)$$

где x_i – i -й результат измерения, мм;

где \bar{x} – среднее арифметическое значение результата измерения, мм.

9.1.6 Вычислить СКО среднего арифметического измеряемой величины $S_{\bar{x}}$, мм, по формуле (3):

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{5}}, \quad (3)$$

где S - СКО результата пяти измерений, мм.

9.1.7 Вычислить доверительные границы ε , мм, случайной погрешности оценки измеряемой величины при $P=0,95$ по формуле (4):

$$\varepsilon = t \cdot S_{\bar{x}} \quad , \quad (4)$$

где $t=2,776$ - значение коэффициента Стьюдента для доверительной вероятности $P = 0,95$ и числа результатов измерений равным пяти;

$S_{\bar{x}}$ - СКО среднего арифметического измеряемой величины, мм.

9.1.8 Вычислить СКО неисключенной систематической погрешности (далее – НСП) по формуле (5):

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}} \quad , \quad (5)$$

где Θ_{Σ} – сумма НСП применяемых средств измерений (в данном случае – НСП микроскопа). НСП указана в описании типа на применяемые средства измерений.

9.1.9 Вычислить суммарное СКО оценки измеряемой величины S_{Σ} , мм, по формуле (6):

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_{\bar{x}}^2} \quad , \quad (6)$$

где S_{Θ} - СКО НСП, мм;

$S_{\bar{x}}$ - СКО среднего арифметического измеряемой величины, мм.

9.1.10 Вычислить коэффициент K по формуле (7):

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_{\Sigma}}{S_{\bar{x}} + S_{\Theta}} \quad , \quad (7)$$

где ε - доверительные границы случайной погрешности оценки измеряемой величины, мм;

Θ_{Σ} – сумма НСП применяемых средств измерений, мм;

$S_{\bar{x}}$ - СКО среднего арифметического измеряемой величины, мм;

S_{Θ} - СКО НСП, мм.

9.1.11 Вычислить абсолютную погрешность измеряемой величины по формуле (8):

$$\Delta = K \cdot S_{\Sigma} \quad , \quad (8)$$

где K – коэффициент, зависящий от соотношения случайной составляющей погрешности и НСП;

S_{Σ} - суммарное СКО оценки измеряемой величины, мм.

9.1.12 Повторить операции пункта 9.1.2 – 9.1.11 аналогично для ИД 2 и ИД 3.

9.1.13 За номинальное значение глубины ИД принять среднее арифметическое значение, рассчитанное по формуле (1).

9.1.14 Результаты поверки считать положительными, если номинальное значение глубины ИД находится в пределах $6,0 \pm 0,1$ мм, а абсолютная погрешность воспроизведения глубины ИД находится в пределах $\pm 0,03$ мм.

9.2 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения длины ИД

9.2.1 Провести измерения длины ИД 1 с помощью микроскопа.

9.2.2 Измерения провести пять раз.

9.2.3 Повторить процедуры аналогично по пунктам 9.1.4 – 9.1.11.

9.2.4 Повторить процедуры по пунктам 9.2.1 – 9.2.3 аналогично для ИД 2 и ИД 3.

9.2.5 За номинальное значение длины ИД принять среднее арифметическое значение, рассчитанное по формуле (1).

9.2.6 Результаты поверки считать положительными, если номинальное значение длины ИД находится в пределах $30,0 \pm 0,5$ мм, а абсолютная погрешность воспроизведения длины ИД находится в пределах $\pm 0,09$ мм.

9.3 Определение номинального значения и абсолютной погрешности воспроизведения ширины раскрытия ИД

9.3.1 Провести измерения ширины раскрытия ИД 1 с помощью микроскопа.

9.3.2 Измерения ширины раскрытия провести в пяти точках равномерно распределенных вдоль всего ИД.

9.3.3 Повторить процедуры аналогично по пунктам 9.1.4 – 9.1.11.

9.3.4 Повторить процедуры по пунктам 9.3.1 – 9.3.3 аналогично для ИД 2 и ИД 3.

9.3.5 За номинальное значение ширины раскрытия ИД принять среднее арифметическое значение, рассчитанное по формуле (1).

9.3.6 Результаты поверки считать положительными, если номинальное значение ширины раскрытия ИД находится в пределах $2,5 \pm 0,2$ мм для ИД 1, $5,0 \pm 0,2$ мм для ИД 2, $7,5 \pm 0,2$ мм для ИД 3, а абсолютная погрешность воспроизведения ширины раскрытия ИД находится в пределах $\pm 0,03$ мм.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Мера признается годной, если в ходе поверки все результаты положительные.

10.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (далее – ФИФ).

10.3 При положительных результатах поверки в случае, если по результатам поверки средство измерений соответствует обязательным требованиям к эталону, оформляется протокол поверки и в ФИФ передаются сведения как о СИ, применяемом в качестве эталона.

10.4 При положительных результатах поверки по заявлению владельца меры или лица, предъявившего его на поверку, на меру выдается свидетельство о поверке, и (или) в паспорт меры вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

10.5 Мера, имеющая отрицательные результаты поверки в обращение не допускается и на неё выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Заместитель генерального

директора – начальник НИО-10 ФГУП «ВНИИФТРИ»

 Ф.И. Храпов

Начальник 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.В. Стрельцов

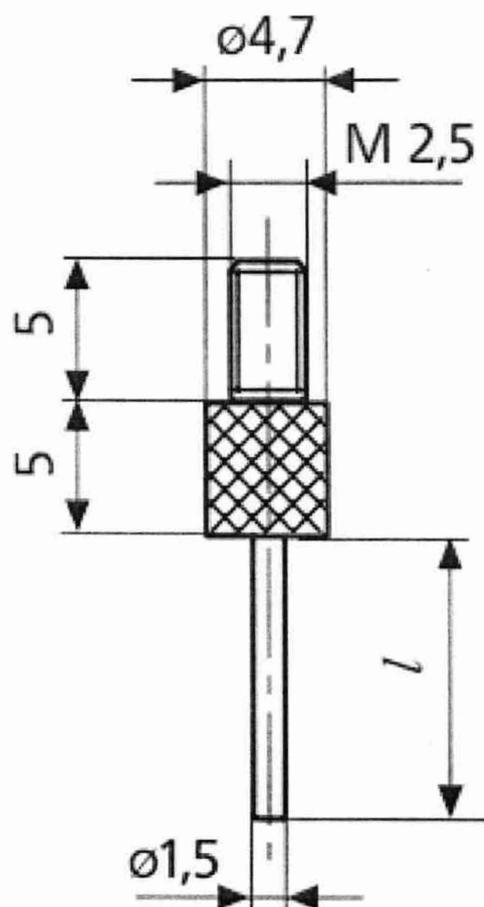
Инженер 1 категории 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

 П.С. Мальцев

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Эскиз наконечника измерительного для индикатора



l – рекомендуемая длина не менее 15 мм.