

СОГЛАСОВАНО

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



[Handwritten signature]
«18» сентября

А.Н. Щипунов

2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Комплекты мер для ультразвуковой дефектоскопии
СОП-NK-4-M-0.00**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-24-037

р.п. Менделеево
2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок комплектов мер для ультразвуковой дефектоскопии СОП-НК-4-М-0.00 (далее по тексту – комплекты мер), изготавливаемых обществом с ограниченной ответственностью «Компания «Нординкрафт» (ООО «Компания «Нординкрафт»), Вологодская обл., г. Череповец, используемого в качестве рабочего эталона в соответствии с локальной поверочной схемой для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций (Приложение А).

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	СОП-НК-4-М-6.00	СОП-НК-4-М-5.00	СОП-НК-4-М-3.00
Номинальное значение и допускаемое отклонение глубины залегания искусственного дефекта, мм	1,0 ±0,1		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины залегания искусственного дефекта, мм	±0,1		
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм	6,0 ^{+0,1}	5,0 ^{+0,1}	3,0 ^{+0,1}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта, мм	±0,1		

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

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 в соответствии с локальной поверочной схемой для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций (Приложение А).

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 2.

Таблица 2 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр	да	да	7
2 Подготовка к поверке и опробование	да	да	8
3 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9
3.1 Определение номинальных значений и абсолютной погрешности воспроизведения диаметра ИД	да	да	9.1
3.2 Определение номинальных значений и абсолютной погрешности воспроизведения глубины залегания ИД	да	да	9.2

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

2.3 Поверка комплектов мер прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, приведенных в таблице 2, а меру признают не прошедшей поверку.

2.4 Допускается проведение поверки для меньшего числа мер, входящих в комплект мер. 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 плюс 15 до плюс 35;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки комплектов 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 комплектов мер и средств поверки по эксплуатационной документации.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 3.

Таблица 3 – 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 требования к условиям проведения поверки	Средства измерений в диапазоне значений температуры от -10 до +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 Определение номинальных значений и абсолютной погрешности воспроизведения диаметра ИД 9.2 Определение номинальных значений и абсолютной погрешности воспроизведения глубины залегания ИД	Эталоны единиц длины, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда согласно государственной поверочной схеме утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. №2840 в диапазоне значений от 0 до 400 мм.	Микроскопы видеоизмерительные серий МВ и MBZ; MBZ-400 (ТТ) (ЧПУ) (далее – микроскоп), рег. № 74241-19

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 комплектов мер с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Работа с комплектами мер 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 проверить:

- соответствие комплектности комплектов мер паспорту;
- наличие маркировки комплектов мер, маркировки меры и заводского номера комплекта мер;
- отсутствие механических повреждений комплектов мер;
- отсутствие загрязнений ИД и поверхности контроля;
- отсутствие следов коррозии ИД и поверхности контроля.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если комплекты мер соответствуют требованиям, приведенным в п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

8.1 Если комплекты мер 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 комплекты мер 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 номинальных значений и абсолютной погрешности воспроизведения диаметра ИД**

9.1.1 В соответствии с руководством по эксплуатации на микроскоп измерить диаметр ИД меры СОП-НК-4-М-6.00 пять раз.

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

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

где x_i – i -й результат измерения, мм.

9.1.3 Вычислить среднее квадратическое отклонение (далее – СКО), S , мм, результата пяти измерений по формуле (2):

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

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

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

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

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

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

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

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

где S_{Θ} - СКО НСП, мм;

где Θ_{Σ} – границы НСП применяемых средств измерений. За НСП принять значение погрешности измерений длины в плоскости двух осей, взятое из описания типа на микроскоп.

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

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

9.1.8 Вычислить коэффициент K по формуле (7):

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

9.1.9 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения диаметра ИД по формуле (8):

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

9.1.10 Повторить операции пунктов 9.1.1 – 9.1.9 для мер СОП-НК-4-М-5.00 и СОП-НК-4-М-3.00.

9.1.11 За измеренное значение диаметра ИД принять среднее арифметическое значение, рассчитанное по формуле (1).

9.1.12 Результаты поверки считать положительными, если:

- измеренные значения диаметра ИД соответствуют указанным в графе 2 таблицы 4;

- значения абсолютной погрешности воспроизведения диаметра ИД находятся в пределах, приведенных в графе 2 таблицы 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	СОП-НК-4-М-6.00	СОП-НК-4-М-5.00	СОП-НК-4-М-3.00
1	2		
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм:	6,0 ^{+0,1}	5 ^{+0,1}	3,0 ^{+0,1}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта, мм	±0,1		

9.2 Определение номинальных значений и абсолютной погрешности воспроизведения глубины залегания ИД

9.2.1 Установить на микроскоп меру СОП-НК-4-М-6.00 на поверхность контроля в соответствии с рисунком Б.1 (Приложение Б).

9.2.2 В соответствии с руководством по эксплуатации на микроскоп измерить расстояние от поверхности контроля меры до донной поверхности ИД согласно рисунку Б.1 (Приложение Б), h , мм.

9.2.3 Повторить операции пунктов 9.2.2 – 9.2.4 пять раз.

9.2.4 Повторить операции пунктов 9.1.2 – 9.1.9 аналогично для измеренного значения глубины залегания ИД. За НСП микроскопа принять погрешность измерений длины в направлении оси Z, взятое из описания типа на микроскоп.

9.2.5 Повторить операции пунктов 9.2.1 – 9.2.4 для мер СОП-НК-4-М-5.00 и СОП-НК-4-М-3.00.

9.2.6 За измеренное значение глубины залегания ИД принять среднее арифметическое значение, рассчитанное по формуле (1).

9.2.7 Результаты поверки считать положительными, если:

- измеренные значения глубины залегания ИД соответствуют указанным в графе 2 таблицы 5;

- значения абсолютной погрешности воспроизведения глубины залегания ИД находятся в пределах, приведенных в графе 2 таблицы 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	СОП-НК-4-М-6.00	СОП-НК-4-М-5.00	СОП-НК-4-М-3.00
1	2		
Номинальное значение глубины залегания ИД и его допустимое отклонение, мм:	1 ±0,1		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины ИД, мм	±0,1		

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Комплекты мер признаются годными, 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 комплектов мер или лица, предъявившего его на поверку, на комплекты мер выдается свидетельство о поверке, и (или) в паспорт комплектов мер вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

10.5 Комплекты мер, имеющие отрицательные результаты поверки в обращение не допускаются и на них выдаются извещения о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник НИО-10 ФГУП «ВНИИФТРИ»

 М.С. Шкуркин

Начальник 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.В. Стрельцов

Инженер 1 категории 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

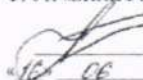
 А.С. Неумолотов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

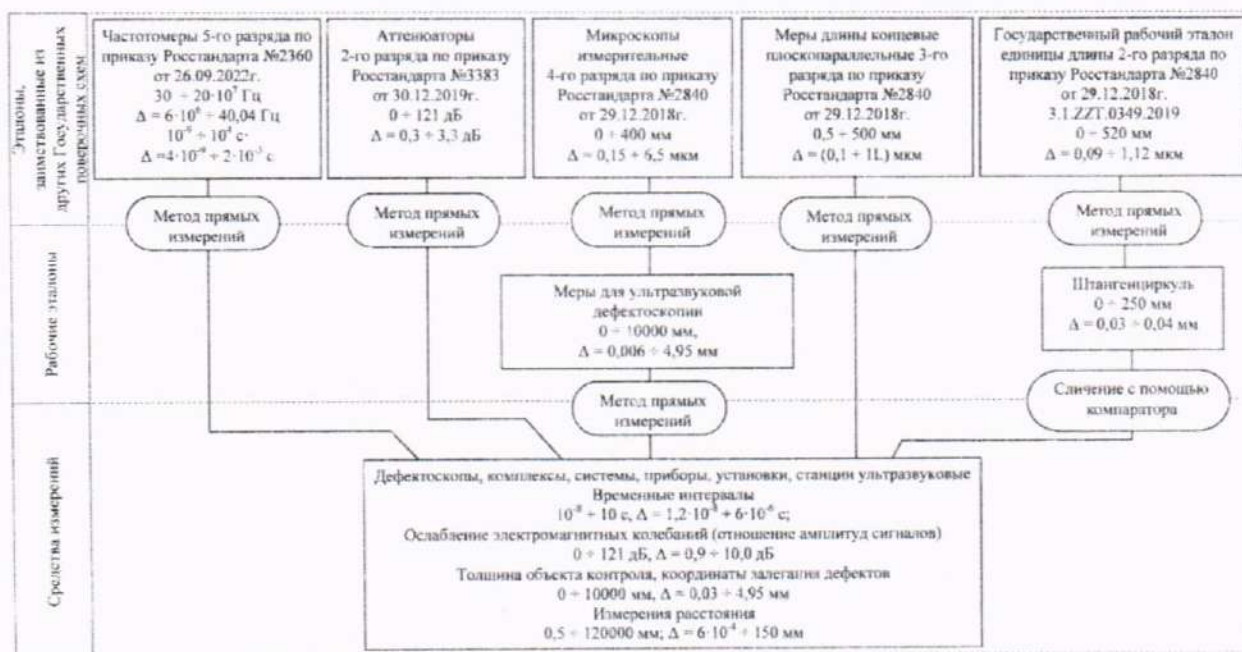
(рекомендуемое)

Локальная поверочная схема для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, приборов, станций.

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
ФГУП «ВНИИФТРИ»

 Д.Н. Пилипенко
2023 г.

Локальная поверочная схема для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

Эскиз меры СОП-NK-4-M-0.00

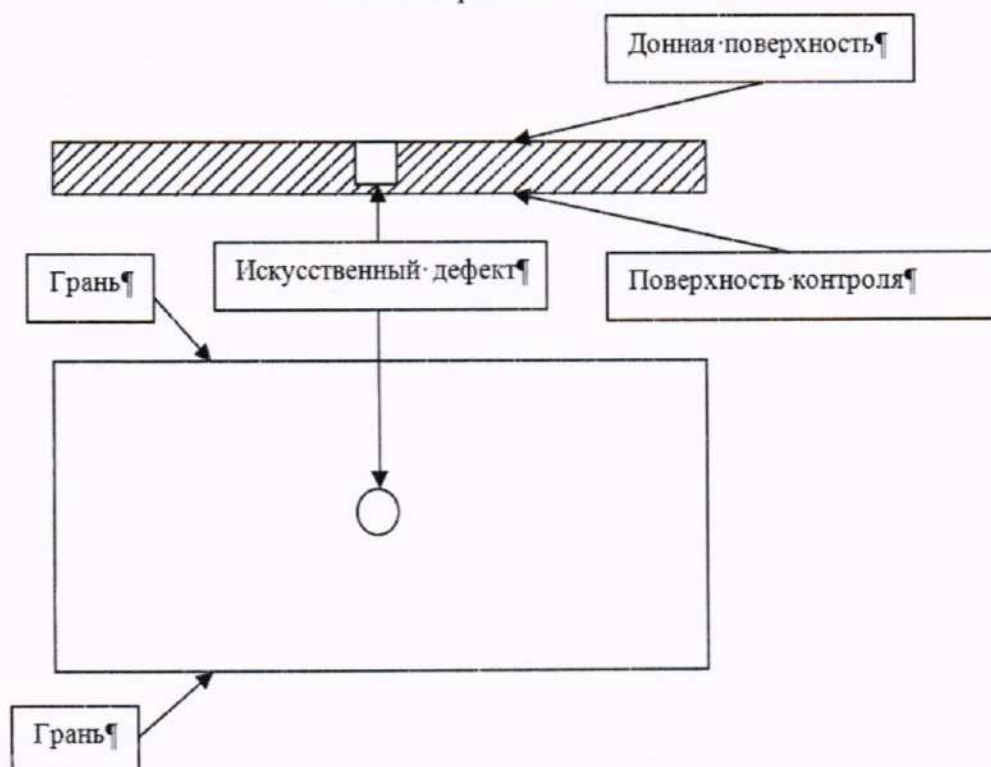


Рисунок Б.1 – Эскиз меры СОП-NK-4-M-0.00