

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
инновациям

ФГУП «ВНИИОФИ»

И.С. Филимонов

М.П.

«25»

12

2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Меры моделей дефектов ОСО-Г

Методика поверки

МП 064.Д4-19

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

«25»

12

2019 г.

Главный научный сотрудник
ФГУП «ВНИИОФИ»

В.Н. Крутиков

«25»

12

2019 г.

Москва
2019 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	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А (ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ)	12

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок мер моделей дефектов ОСО-Г (далее по тексту – меры).

Меры предназначены для воспроизведения и (или) хранения заданной физической величины ширины, длины, глубины искусственных дефектов.

Интервал между поверками – 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной 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	Проведение операции при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Определение (контроль) метрологических характеристик	8.2	-	-
Определение диапазона и абсолютной погрешности воспроизведения ширины, длины, глубины искусственных дефектов меры	8.2.1	да	да

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

2.3 На поверку меры могут поставляться как в полной, так и в частичной комплектации.

2.4 Поверка любой меры прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а меру признают не прошедшей поверку.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

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

3.3 Средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

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
8.2.1	Микроскоп большой инструментальный БМИ-1 (госреестр № 1363-60). Пределы измерения длин микровинтами от 0 до 25 мм. Цена деления шкал микровинтов 0,005 мм. Суммарная погрешность показаний прибора при измерении микрометрическими парами продольных и поперечных салазок, считая от нуля до любого деления (исключая мертвый ход) $\pm 0,003$ мм.
8.2.1	Вторичный эталон единицы шероховатости R_{\max} , R_z в диапазоне значений от 0,001 до 400 мкм, единицы шероховатости R_a в диапазоне значений от 0,001 до 100 мкм (далее - вторичный эталон единицы шероховатости).

	Диапазон измерения геометрических параметров интерференционного микроскопа Leica DCM 3D (далее - микроскоп Leica DCM 3D) от 0,001 до 400,000 мкм, суммарное СКО S_{Σ} 1 %.
Вспомогательное оборудование	
8.2.1	Отгисно-слепочный материал «Компар-СТ» (ТУ 2243-015-00482134-2001).

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $(65 \pm 15) \%$;
- атмосферное давление (750 ± 30) мм рт.ст. $[(100 \pm 4) \text{ кПа}]$.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Если меры 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 средства поверки к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации (далее - РЭ).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие мер следующим требованиям:

- комплектность мер в соответствии с Формуляром;
- рабочие поверхности мер не должны иметь следов коррозии, вмятин, забоев;
- на рабочих поверхностях мер и внутри искусственных дефектов не должно быть грязи, пыли и других посторонних включений;
- наличие маркировки мер с указанием типа и серийного номера.

8.1.2 Меры считаются прошедшими операцию поверки с положительным результатом, если они соответствуют требованиям, приведенным в пункте 8.1.1

8.2 Определение (контроль) метрологических характеристик

8.2.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности воспроизведения ширины, длины, глубины искусственных дефектов меры

8.2.1.1 Установить меру ОСО-Г-903-04 на измерительный стол микроскопа большого инструментального БМИ-1 (далее – микроскоп БМИ-1). Используя микровинты микроскопа БМИ-1 произвести измерение ширины искусственного дефекта меры ОСО-Г-903-04 (место нанесения и обозначение дефектов приведены в таблице 3).

8.2.1.2 Повторить измерения согласно пункту 8.2.1.1 в пяти точках, расположенных по всей длине искусственного дефекта.

8.2.1.3 Рассчитать среднее арифметическое значение ширины дефекта по пяти измерениям:

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

где x_i – i -й результат измерений, мм.

8.2.1.4 Вычислить среднеквадратическое отклонение (СКО) результатов пяти измерений по формуле:

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

8.2.1.5 Вычислить СКО среднего арифметического измеряемой величины по формуле:

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

8.2.1.6 Вычислить доверительные границы ε случайной погрешности оценки измеряемой величины (ширины искусственного дефекта меры) при $P=0,95$:

$$\varepsilon = 2,776 \cdot S_{\bar{x}}, \text{ мм}, \quad (4)$$

где 2,776 – значение коэффициента Стьюдента для доверительной вероятности $P=0,95$ и числа результатов измерений равного 5.

8.2.1.7 Вычислить среднее квадратическое отклонение неисключенной систематической погрешности (НСП) по формуле:

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

где Θ_{Σ} – сумма НСП применяемых средств измерений или метода (в данном случае – НСП микроскопа БМИ-1: $\pm 0,003$ мм).

8.2.1.8 Вычислить суммарное среднее квадратическое отклонение оценки измеряемой величины по формуле:

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

8.2.1.9 Вычислить коэффициент K по формуле:

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

8.2.1.10 Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения ширины искусственного дефекта меры по формуле:

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

8.2.1.11 Повторить измерения для ширины, длины, глубины дефекта (согласно таблице 3) по пунктам 8.2.1.1-8.2.1.10. В соответствии с таблицей 3 выбрать метод или средство измерений для проведения измерений. При измерении глубины дефектов, а также если габаритные размеры меры или расположение дефекта не позволяют установить меру на измерительный стол микроскопа, производить измерения ширины, длины, глубины дефекта меры согласно МИ 2839-2003 «Геометрические параметры слепков-копий участков поверхностей изделий. Методика выполнения измерений», используя оттисочно-слепочный материал «Компар-СТ»; в данном случае за НСП принять НСП метода: $\pm 0,008$ мм. Для мер ОСО-Г-109, ОСО-Г-110, ОСО-Г-111 производить измерения ширины дефекта на микроскопе Leica DCM 3D из состава вторичного эталона единицы шероховатости; в данном случае за НСП принять СКО микроскопа Leica DCM 3D: $\pm 0,01 \cdot \bar{x}$ мм.

8.2.1.12 Повторить измерения для всех дефектов согласно таблице 3, по пунктам 8.2.1.1-8.2.1.11.

8.2.1.13 Повторить измерения по пунктам 8.2.1.1-8.2.1.12 для всех мер согласно таблице 3.

8.2.1.14 Меры считаются прошедшими операцию поверки с положительным результатом, если для всех мер диапазон и абсолютная погрешность воспроизведения ширины, длины, глубины искусственных дефектов меры соответствует таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Обозначение меры	Обозначение и место нанесения искусственного дефекта	Наименование характеристики	Значение характеристики, мм	Абсолютная погрешность воспроизведения ширины, длины, глубины искусственных дефектов меры, мм	Метод, средство измерений
		Номинальное значение ширины, длины, глубины искусственных дефектов меры и его отклонение			
ОСО-Г-233.1Н	ИД1 (наружная поверхность)	Глубина	$0,35 \pm 0,05$	$\pm 0,02$	МИ 2839-2003
		Ширина	$0,30 \pm 0,20$	$\pm 0,03$	
	ИД2 (боковая поверхность со стороны заводского номера)	Глубина	$0,35 \pm 0,05$	$\pm 0,02$	
		Ширина	$0,45 \pm 0,35$	$\pm 0,03$	
	ИД3 (поверхность качения)	Глубина	$0,40 \pm 0,10$	$\pm 0,02$	
		Ширина	$0,30 \pm 0,20$	$\pm 0,03$	
	ИД4 (верхняя поверхность борта со стороны заводского номера)	Глубина	$0,35 \pm 0,05$	$\pm 0,02$	
		Ширина	$0,30 \pm 0,20$	$\pm 0,03$	
	ИД5 (верхняя поверхность борта)	Глубина	$0,35 \pm 0,05$	$\pm 0,02$	
		Ширина	$0,30 \pm 0,20$	$\pm 0,03$	
	ИД6 (боковая поверхность)	Глубина	$0,40 \pm 0,10$	$\pm 0,02$	
		Ширина	$0,30 \pm 0,20$	$\pm 0,03$	
ОСО-Г-233.1Н-01	ИД1 (поверхность качения)	Глубина	$0,725 \pm 0,275$	$\pm 0,06$	МИ 2839-2003
		Ширина	$0,20 \pm 0,10$	$\pm 0,06$	
		Длина	$4,0 \pm 1,0$	$\pm 0,2$	
ОСО-Г-233.1В	ИД1 (зарубка на краю борта)	Глубина	$0,375 \pm 0,125$	$\pm 0,02$	МИ 2839-2003
		Ширина	$0,30 \pm 0,20$	$\pm 0,03$	
	ИД2 (на переходе от борта к поверхности качения)	Глубина	$0,45 \pm 0,15$	$\pm 0,02$	
		Ширина	$0,30 \pm 0,20$	$\pm 0,03$	
	ИД3 (боковая поверхность борта)	Глубина	$0,20 \pm 0,05$	$\pm 0,02$	
		Ширина	$0,30 \pm 0,20$	$\pm 0,03$	

	ИД4 (посадочная поверхность)	Глубина	$0,375 \pm 0,125$	$\pm 0,02$	
		Ширина	$0,30 \pm 0,20$	$\pm 0,03$	
	ИД6 (поверхность качения)	Глубина	$0,40 \pm 0,15$	$\pm 0,02$	
		Ширина	$0,35 \pm 0,25$	$\pm 0,03$	
ОСО-Г-233.1В-01	ИД1 (поверхность качения)	Глубина	$0,675 \pm 0,325$	$\pm 0,06$	МИ 2839-2003
		Ширина	$0,20 \pm 0,10$	$\pm 0,03$	
		Длина	$4,0 \pm 1,0$	$\pm 0,2$	
ОСО-Г-233.1У	ИД1 (наружная поверхность)	Глубина	$0,45 \pm 0,15$	$\pm 0,02$	МИ 2839-2003
		Ширина	$0,175 \pm 0,075$	$\pm 0,03$	
	ИД2 (боковая поверхность)	Глубина	$0,45 \pm 0,15$	$\pm 0,02$	
		Ширина	$0,175 \pm 0,075$	$\pm 0,03$	
	ИД3 (боковая поверхность)	Глубина	$0,35 \pm 0,05$	$\pm 0,02$	
		Ширина	$0,175 \pm 0,075$	$\pm 0,03$	
	ИД4 (внутренняя поверхность)	Глубина	$0,35 \pm 0,05$	$\pm 0,02$	
ОСО-Г-233.1У-01	ИД1 (боковая поверхность)	Ширина	$0,175 \pm 0,075$	$\pm 0,03$	МИ 2839-2003
		Глубина	$0,725 \pm 0,275$	$\pm 0,06$	
		Длина	$4,0 \pm 1,0$	$\pm 0,2$	
ОСО-Г-903-01	ИД1 (параллельно оси ролика на цилиндрическо й поверхности качения)	Глубина	$0,020 \pm 0,010$	$\pm 0,01$	МИ 2839-2003
		Ширина	$0,25 \pm 0,15$	$\pm 0,06$	Микроскоп БМИ-1
ОСО-Г-903-02	ИД2 (параллельно оси ролика на цилиндрическо й поверхности качения)	Глубина	$0,05 \pm 0,01$	$\pm 0,01$	МИ 2839-2003
		Ширина	$0,25 \pm 0,15$	$\pm 0,06$	Микроскоп БМИ-1
ОСО-Г-903-03	ИД3 (параллельно оси ролика на цилиндрическо й поверхности качения)	Глубина	$0,09 \pm 0,03$	$\pm 0,02$	МИ 2839-2003
		Ширина	$0,25 \pm 0,15$	$\pm 0,06$	Микроскоп БМИ-1
ОСО-Г-903-04	ИД4 (параллельно оси ролика на цилиндрическо й поверхности качения)	Глубина	$0,12 \pm 0,08$	$\pm 0,03$	МИ 2839-2003
		Ширина	$0,25 \pm 0,15$	$\pm 0,06$	Микроскоп БМИ-1
		Длина	$3,0 \pm 1,0$	$\pm 0,2$	
ОСО-Г-915-01	ИД1 (параллельно оси ролика на цилиндрическо й поверхности)	Глубина	$0,020 \pm 0,010$	$\pm 0,01$	МИ 2839-2003
		Ширина	$0,25 \pm 0,15$	$\pm 0,06$	Микроскоп БМИ-1

	качения)				
ОСО-Г-915-02	ИД2 (параллельно оси ролика на цилиндрическо й поверхности качения)	Глубина	0,05±0,01	±0,01	МИ 2839-2003
		Ширина	0,25±0,15	±0,06	Микроскоп БМИ-1
ОСО-Г-915-03	ИД3 (параллельно оси ролика на цилиндрическо й поверхности качения)	Глубина	0,09±0,03	±0,02	МИ 2839-2003
		Ширина	0,25±0,15	±0,06	Микроскоп БМИ-1
ОСО-Г-915-04	ИД4 (параллельно оси ролика на цилиндрическо й поверхности качения)	Глубина	0,12±0,08	±0,03	МИ 2839-2003
		Ширина	0,25±0,15	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	3,0±1,0	±0,2	
ОСО-Г-904	ИД1 (в углу окна одного из оснований сепаратора, на наружной стороне сепаратора)	Глубина	1,125±0,125	±0,06	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,125	±0,06	
ОСО-Г-917	ИД1 (в углу окна одного из оснований сепаратора, на наружной стороне сепаратора)	Глубина	1,025±0,225	±0,06	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,125	±0,06	
ОСО-Г-927	ИД1 (в углу окна одного из оснований сепаратора, на наружной стороне сепаратора)	Глубина	1,025±0,225	±0,06	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,125	±0,06	
ОСО-Г-041	ИД1 (плоская поверхность)	Глубина	1,6±0,6	±0,5	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	3,3±0,3	±0,2	
	ИД2 (плоская поверхность)	Глубина	2,1±0,4	±0,5	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	36,0±0,5	±0,2	
	ИД3 (плоская поверхность)	Глубина	0,575±0,075	±0,10	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	36,0±0,5	±0,2	

	ИД4 (плоская поверхность)	Глубина	0,20±0,05	±0,02	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	36,0±0,5	±0,2	
	ИД5 (плоская поверхность)	Глубина	0,80±0,20	±0,02	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	36,0±0,5	±0,2	
ОСО-Г-042	ИД1 (вдоль образующей цилиндрической поверхности)	Глубина	1,6±0,6	±0,5	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	32,5±2,5	±0,2	
	ИД2 (поперёк образующей цилиндрической поверхности)	Глубина	1,7±0,3	±0,5	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	17,5±2,5	±0,2	
ОСО-Г-043	ИД1 (плоская поверхность)	Глубина	2,05±0,15	±0,5	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	3,3±0,3	±0,2	
	ИД2 (плоская поверхность)	Глубина	2,25±0,25	±0,5	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	36,0±0,5	±0,2	
	ИД3 (плоская поверхность)	Глубина	0,65±0,15	±0,02	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	36,0±0,5	±0,2	
	ИД4 (плоская поверхность)	Глубина	0,30±0,10	±0,02	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	36,0±0,5	±0,2	
	ИД5 (плоская поверхность)	Глубина	0,95±0,15	±0,02	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	36,0±0,5	±0,2	
ОСО-Г-047	ИД1 (плоская поверхность)	Глубина	1,0±0,1	±0,1	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	4,95±0,55	±0,2	
	ИД2 (плоская поверхность)	Глубина	1,975±0,075	±0,06	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	36,0±0,5	±0,2	
	ИД3 (плоская поверхность)	Глубина	0,75±0,25	±0,2	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп БМИ-1
		Длина	36,0±0,5	±0,2	
	ИД4 (плоская поверхность)	Глубина	2,7±0,4	±0,5	МИ 2839-2003
		Ширина	0,325±0,075	±0,06	Микроскоп

		Длина	$36,0 \pm 0,5$	$\pm 0,2$	БМИ-1
ОСО-Г-109	ИД1 (плоская поверхность)	Ширина	$0,003 \pm 0,001$	$\pm 0,001$	Микроскоп Leica DCM 3D
ОСО-Г-110	ИД1 (плоская поверхность)	Ширина	$0,013 \pm 0,003$	$\pm 0,003$	
ОСО-Г-111	ИД1 (плоская поверхность)	Ширина	$0,024 \pm 0,004$	$\pm 0,003$	

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

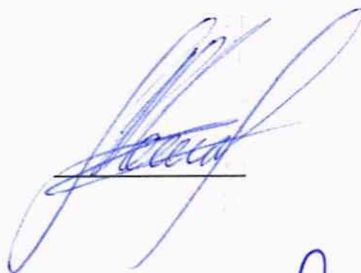
9.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А к методике поверки.

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 измерений к дальнейшей эксплуатации в установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815, с указанием причин непригодности.

Разработчики:

Начальник отдела
ФГУП «ВНИИОФИ»



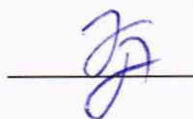
А.В. Иванов

Начальник отдела
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Стрельцов

Инженер 2 категории
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.С. Крайнов

ПРОТОКОЛ первичной/периодической поверки № _____
от « _____ » _____ 20 ____ года

Результаты поверки:

A.1 Внешний осмотр _____

A.2 Результаты определения метрологических характеристик: _____

Метрологические характеристики	Номинальная величина / погрешность	Измеренное значение

Поверитель: _____ / _____
Подпись ФИО