

СОГЛАСОВАНО
Исполнительный директор
ООО «АЗ-И»



Ан.С. Зубарев
2023 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СКОБЫ С ОТСЧЕТНЫМ УСТРОЙСТВОМ MICRON

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-АЗ-091723

г. Москва
2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	9
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	9
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	9
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	11
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	11
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	12
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	13
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А	20

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на скобы с отсчетным устройством Micron (далее по тексту – скобы), предназначенные для измерений наружных линейных размеров деталей относительным методом и используемые в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки.

1.2 Методика поверки распространяется на скобы следующих моделей:

- СИ – индикаторные, оснащенные съемным отсчетным устройством в виде индикатора часового типа торговой марки Micron, модификации ИЧ и ИТ (рег. № 82404-21);
- СЦ – индикаторные, оснащенные съемным отсчетным устройством в виде индикатора часового типа торговой марки Micron, модификации ИЦ (рег. № 82404-21);
- СР – рычажные, со встроенным в корпус отсчетным устройством;
- СРП – рычажные, повышенной точности, со встроенным в корпус отсчетным устройством.

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2840 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.08.2022 г. № 2018) к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021. При определении метрологических характеристик скоб используется метод непосредственной оценки.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 - 5.

Таблица 1 – Метрологические характеристики скоб модели СИ с ценой деления отсчетного устройства 0,01 мм

Диапазон измерений скоб, мм	Отсчетное устройство		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров с учетом погрешности измерений отсчетного устройства в интервалах шкалы, мкм			
			на нормируемом** участке 0,1 мм		на любом участке 3 мм	
	Цена деления, мм	Диапазон измерений*, мм	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
от 0 до 25	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±8	±15
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 0 до 50	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±8	±15
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 25 до 50	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±8	±15
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 50 до 75	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±8	±15
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 50 до 100	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±8	±15
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				

Продолжение таблицы 1

Диапазон измерений скоб, мм	Отсчетное устройство		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров с учетом погрешности измерений отсчетного устройства в интервалах шкалы, мкм			
	Цена деления, мм	Диапазон измерений*, мм	на нормируемом** участке 0,1 мм		на любом участке 3 мм	
			Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
от 75 до 100	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±8	±15
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 100 до 125	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±8	±15
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 100 до 150	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±10	±20
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 100 до 200	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±10	±20
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 125 до 150	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±10	±20
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 150 до 175	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±10	±20
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 150 до 200	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±10	±20
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 175 до 200	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±10	±20
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 200 до 225	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±12	±20
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 225 до 250	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±12	±20
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 250 до 275	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±12	±20
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				
от 275 до 300	0,01	от 0 до 3	±5	±10	±12	±25
		от 0 до 5				
		от 0 до 10				

* Диапазон зависит от диапазона измерений входящего в комплект индикатора часового типа.

** Нормированный участок 0,1 мм устанавливается в пределах второго оборота индикатора.

Таблица 2 - Метрологические характеристики скоб моделей СИ, СР, СРП с ценой деления отсчетного устройства 0,001; 0,002 мм

Модель скобы	Диапазон измерений скоб, мм	Отсчетное устройство		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скоб с учетом погрешности измерений отсчетного устройства в интервалах шкалы, мкм			
		Цена деления, мм	Диапазон измерений, мм	±30 делений от нулевого штриха		св. ±30 делений от нулевого штриха	
				Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
СИ	от 0 до 25	0,001	от -0,05 до +0,05	±0,7	±1,5	±1,4	±3,0
	от 25 до 50	0,001	от -0,05 до +0,05	±0,7	±1,5	±1,4	±3,0
	от 50 до 100	0,001	от -0,05 до +0,05	±0,7	±1,5	±1,4	±3,0
	от 100 до 150	0,001	от -0,05 до +0,05	±0,7	±1,5	±1,4	±3,0
	от 150 до 200	0,001	от -0,05 до +0,05	±0,7	±1,5	±1,4	±3,0
СР	от 0 до 25	0,001	от -0,04 до +0,04	±1,0	±2,0	±2,0	±4,0
	от 25 до 50	0,001	от -0,04 до +0,04	±1,0	±2,0	±2,0	±4,0
	от 50 до 75	0,001	от -0,04 до +0,04	±1,0	±2,0	±2,0	±4,0
	от 75 до 100	0,001	от -0,04 до +0,04	±1,0	±2,0	±2,0	±4,0
	от 0 до 25	0,001	от -0,07 до +0,07	±1,0	±2,0	±2,0	±4,0
	от 25 до 50	0,001	от -0,07 до +0,07	±1,0	±2,0	±2,0	±4,0
	от 50 до 75	0,001	от -0,07 до +0,07	±1,0	±2,0	±2,0	±4,0
	от 75 до 100	0,001	от -0,07 до +0,07	±1,0	±2,0	±2,0	±4,0
	от 100 до 125	0,002	от -0,14 до +0,14	±1,0	±2,0	±2,0	±4,0
	от 125 до 150	0,002	от -0,14 до +0,14	±1,0	±2,0	±2,0	±4,0
	от 150 до 175	0,002	от -0,14 до +0,14	±2,0	±4,0	±3,0	±6,0
	от 175 до 200	0,002	от -0,14 до +0,14	±2,0	±4,0	±3,0	±6,0
СРП	от 0 до 25	0,001	от -0,04 до +0,04	±0,7	±1,5	±1,4	±3,0
	от 25 до 50	0,001	от -0,04 до +0,04	±0,7	±1,5	±1,4	±3,0
	от 0 до 25	0,001	от -0,07 до +0,07	±0,7	±1,5	±1,4	±3,0
	от 25 до 50	0,001	от -0,07 до +0,07	±0,7	±1,5	±1,4	±3,0

Таблица 3 - Метрологические характеристики скоб модели СЦ с шагом дискретности отсчетного устройства 0,01; 0,001 мм

Диапазон измерений скоб, мм	Отсчетное устройство		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скоб с учетом погрешности измерений отсчетного устройства, мкм	
	Шаг дискретности, мм	Диапазон измерений*, мм	на любом участке 3 мм	
			Исп.1	Исп.2
от 0 до 25	0,01	от 0 до 12,7	±8	±15
от 0 до 50	0,01	от 0 до 12,7	±8	±15
от 25 до 50	0,01	от 0 до 12,7	±8	±15
от 50 до 75	0,01	от 0 до 12,7	±8	±15
от 50 до 100	0,01	от 0 до 12,7	±8	±15
от 75 до 100	0,01	от 0 до 12,7	±8	±15
от 100 до 125	0,01	от 0 до 12,7	±8	±15
от 125 до 150	0,01	от 0 до 12,7	±10	±18
от 150 до 175	0,01	от 0 до 12,7	±10	±18

Продолжение таблицы 3

Диапазон измерений скоб, мм	Отсчетное устройство		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скоб с учетом погрешности измерений отсчетного устройства, мкм	
	Шаг дискретности, мм	Диапазон измерений*, мм	на любом участке 3 мм	
			Исп.1	Исп.2
от 175 до 200	0,01	от 0 до 12,7	±10	±18
от 200 до 225	0,01	от 0 до 12,7	±10	±18
от 225 до 250	0,01	от 0 до 12,7	±10	±18
от 250 до 275	0,01	от 0 до 12,7	±15	±24
от 275 до 300	0,01	от 0 до 12,7	±15	±24
от 0 до 25	0,001	от 0 до 12,7	±6	±10
от 0 до 50	0,001	от 0 до 12,7	±6	±10
от 25 до 50	0,001	от 0 до 12,7	±6	±10
от 50 до 75	0,001	от 0 до 12,7	±6	±10
от 75 до 100	0,001	от 0 до 12,7	±6	±10
от 100 до 125	0,001	от 0 до 12,7	±6	±10
от 100 до 150	0,001	от 0 до 12,7	±6	±10
от 125 до 150	0,001	от 0 до 12,7	±6	±10
от 150 до 175	0,001	от 0 до 12,7	±6	±10
от 175 до 200	0,001	от 0 до 12,7	±6	±10
от 200 до 225	0,001	от 0 до 12,7	±10	±15
от 225 до 250	0,001	от 0 до 12,7	±10	±15
от 250 до 275	0,001	от 0 до 12,7	±12	±17
от 275 до 300	0,001	от 0 до 12,7	±12	±17

* Диапазон зависит от диапазона измерений входящего в комплект индикатора часового типа.

Таблица 4 - Допуски плоскостности и параллельности, измерительное усилие скоб

Модель скобы	Цена деления отсчетного устройства или шаг дискретности, мм	Верхний предел диапазона измерений скоб, мм	Допуск, мкм		Измерительное усилие скоб, Н	Колебание измерительного усилия, Н, не более
			плоскостности	параллельности		
СИ, СЦ	0,01	от 25 до 100 включ.	0,9	3,5	от 6 до 10	1,5
		св. 100 до 200 включ.		6,0		2,0
		св. 200	1,2	-	от 8 до 12	
	0,001	от 25 до 100 включ.	0,3	0,9	от 6 до 10	1,5
		св. 100	0,6	2,5		2,0
СР	0,001; 0,002	25	0,6	1,2	от 4 до 8	1,5
		50		1,5		
		75		2,0	от 6 до 10	2,0
		100		2,5		
		125		3,0		
		150		3,5		
		175		4,0		
		200		4,5		

Продолжение таблицы 4

Модель скобы	Цена деления отсчетного устройства или шаг дискретнос- ти, мм	Верхний предел диапазона измерений скоб, мм	Допуск, мкм		Измеритель- ное усилие скоб, Н	Колебание измеритель- ного усилия, Н, не более
			плоскост- ности	параллель- ности		
СРП	0,001	от 25 до 50	0,3	0,9	от 5 до 7	1,5
Примечание – На расстоянии 0,5 мм от края измерительной поверхности допускаются завалы						

Таблица 5 – Размах показаний

Наименование характеристики	Значение
Размах показаний: - для скоб моделей СИ, СР, СРП, цены деления шкалы отсчетного устройства, не более - для скоб модели СЦ, шага дискретности цифрового отсчетного устройства, не более	1/3 1

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 6.

Таблица 6 – 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	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-		9
Определение метрологических характеристик отсчетного устройства для скоб моделей СИ и СЦ	да	да	9.1
Определение измерительного усилия скоб и его колебания	да	да	9.2
Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей скоб	да	да	9.3
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей скоб	да	да	9.4
Определение размаха показаний скоб	да	да	9.5
Определение абсолютной погрешности измерений скоб	да	да	9.6
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9.7

2.2 Скобы 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.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °C (20 ± 3) ;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые скобы и средства поверки и прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяются средства, указанные в таблице 7.

5.2 Средства поверки должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Таблица 7 – 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
1	2	3
п. 8.4 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 17 °C до 23 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 80 % с погрешностью не более 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 9.2 Определение измерительного усилия скоб и его колебания	Средства измерений массы с наибольшим пределом взвешивания 15 кг. Класс точности III по ГОСТ OIML R 76-1-2011	Весы электронные LP, CL, AP, PR модификация LP-15R, рег. № 50313-12
п. 9.3 Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей скоб	Средства измерений отклонений от плоскостности с номинальными диаметрами 60, 80, 100 или 120 мм и отклонением рабочей поверхности от плоскостности не более 0,09 мкм	Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100, ПИ120, модификация ПИ120 (далее – пластина ПИ120), рег. № 197-70.

Продолжение таблицы 7

продолжение таблицы 7

1	2	3
п. 9.4 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей скоб	Эталоны единицы длины, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.08.2022 г. № 2018) в диапазоне измерений длины от 100 до 1000 мм, класс точности 3 по ГОСТ 9038-90. Средства измерений отклонений от параллельности четырех типоразмеров ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90. Отклонение от взаимной параллельности измерительных плоскостей пластин не более 0,6 мкм для ПМ-15; 0,8 мкм - для ПМ-40 и ПМ-65; 1,0 мкм - для ПМ-90.	Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, Набор №8, рег. № 51838-12 Пластины плоскопараллельные стеклянные ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90, рег. № 589-74.
п. 9.5 Определение размаха показаний скоб	Эталоны единицы длины, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.08.2022 г. № 2018) в диапазоне измерений длины от 0,5 до 1000 мм, класс точности 3 по ГОСТ 9038-90.	Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, Наборы №№ 1, 8 рег. № 51838-12
п. 9.6 Определение абсолютной погрешности измерений скоб		
Вспомогательное оборудование:		
п. 8.3	Бензин авиационный по ГОСТ 1012-72. Салфетки из хлопчатобумажной ткани. Резиновые технические перчатки типа II по ГОСТ 20010-93.	
п. 9.2	Линейка поверочная ШД, ШД-1000 по ГОСТ 8026-92, рег. № 3617-10. Длина 1 м.	
п. 9.6	Плита поверочная Micron, рег. № 50635-12. Размер плиты 400x400x70 мм, КТ 0 по ГОСТ 10905-86	

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При подготовке и проведении поверки должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации для оборудования и персонала, проводящего поверку, в соответствии с приведенными требованиями безопасности в нормативно-технической и эксплуатационной документации на средства поверки.

6.2 К проведению поверки должны допускаться лица, прошедшие обучение и инструктаж по правилам безопасности труда, пожарной безопасности.

6.3 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки;
- бензин хранят в металлической или пластиковой посуде, с плотно закрытой крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;
- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

- внешний вид скобы должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность скобы должна соответствовать ее паспорту;
- должна присутствовать маркировка скобы в соответствии с ее паспортом;
- наличие логотипа изготовителя на нерабочей поверхности скобы;
- в паспорте должно быть наличие отметки об исполнении 1 или 2;
- отсутствие видимых внешних повреждений и загрязнений корпуса, рабочих поверхностей скоб и отсчетного устройства, влияющих на работоспособность скобы;
- наличие знака утверждения типа на титульном листе паспорта скобы.

7.2 Скоба считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если она соответствует требованиям, приведенным в пункте 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Если скоба и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, то их выдерживают при этих условиях не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

8.2 Подготовить скобу и средства поверки к работе в соответствии с их документами по эксплуатации.

8.3 Перед проведением поверки смазанные части скобы промыть авиационным бензином по ГОСТ 1012-72, предварительно надев на руки резиновые перчатки, и вытереть чистой сухой салфеткой из хлопчатобумажной ткани.

8.4 Провести контроль условий поверки, используя средства измерений, удовлетворяющие требованиям, указанным в таблице 7.

8.5 При опробовании проверить выполнение следующих требований:

- перемещение подвижной пятки и механизма отсчетного устройства при любом рабочем положении скобы должно быть плавным;
- подвижная пятка скобы моделей СР и СРП не должна поворачиваться при перемещении;
- стрелка отсчетного устройства не должна быть искривлена;
- регулируемый упор должен надежно фиксироваться, обеспечивая положение осей пяток в диаметральной плоскости объекта измерений во всем диапазоне измерений скобы;
- стопорное устройство должно фиксировать отсчетное устройство и переставную пятку в любом положении;
- механизм отвода подвижной пятки должен действовать безотказно;
- у скоб моделей СИ и СЦ отсчетное устройство (в виде индикатора часового типа) должно поворачиваться вокруг своей оси и закрепляться в любом положении;
- при медленном движении переставной пятки стрелка отсчетного устройства скобы моделей СР и СРП должна перемещаться плавно. При изменении направления ее движения стрелка должна свободно возвращаться в исходное положение. При отводе подвижной пятки стрелка должна выходить за пределы шкалы влево;
- указатели пределов допуска для встроенного отсчетного устройства должны устанавливаться в любом месте шкалы, не должны смещаться с установленного положения и касаться стрелки при работе;
- у скобы модели СЦ кнопки управления цифрового отсчетного устройства должны быть работоспособны; индикация цифрового отсчетного устройства должна быть четкой, не иметь разрывов и быть равномерно заполненной.

8.6 Скоба считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если выполняются требования, указанные в пункте 8.5.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение метрологических характеристик отсчетного устройства для скоб моделей СИ и СЦ

9.1.1 Скобы моделей СИ комплектуются отсчетным устройством в виде индикатора часового типа торговой марки Micron, модификации ИЧ и ИТ (рег. № 82404-21); скобы моделей СЦ комплектуются отсчетным устройством в виде индикатора часового типа торговой марки Micron, модификации ИЦ (рег. № 82404-21).

9.1.2 Отсчетное устройство из комплекта скоб СИ и СЦ должно быть поверено в соответствии с установленной при утверждении его типа методикой поверки. Метрологические характеристики отсчетного устройства для скоб моделей СИ и СЦ подтверждаются наличием сведений о положительных результатах поверки отсчетного устройства в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений на дату проведения поверки.

Примечание – Скоба должна быть поверена сразу после поверки индикатора часового типа торговой марки Micron.

9.1.3 Скоба считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если сведения о положительных результатах поверки отсчетного устройства из комплекта скобы переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

9.2 Определение измерительного усилия скоб и его колебания

9.2.1 Измерительное усилие скоб определить при показаниях в начале и конце шкалы отсчетного устройства скобы. Для этого при помощи весов определить измерительное усилие, которое создаёт линейка поверочная, установленная на весы. Затем при помощи весов определить измерительное усилие при контакте измерительной поверхности подвижной пятки с упором на поверхность линейки поверочной, установленной на весы, в начале и конце шкалы отсчетного устройства скобы.

9.2.2 Для каждого измерения перевести показания весов в ньютоны по формуле

$$H = m \cdot g, \quad (1)$$

где m – килограмм-сила, кгс;

g – ускорение свободного падения, м/с².

Примечание - Килограмм-сила равна силе, с которой тело массой один грамм давит на весы.

9.2.3 Рассчитать измерительное усилие при показаниях в начале шкалы отсчетного устройства скобы $H_{\text{сн}}$, Н, по формуле

$$H_{\text{сн}} = H_{\text{сн+л}} - H_{\text{л}}, \quad (2)$$

где $H_{\text{сн+л}}$ – измерительное усилие, которое создаёт линейка поверочная, установленная на весы вместе со скобой при показаниях в начале шкалы отсчетного устройства скобы, Н;

$H_{\text{л}}$ – измерительное усилие, которое создаёт линейка поверочная, установленная на весы, Н.

9.2.4 Рассчитать измерительное усилие при показаниях в конце шкалы отсчетного устройства скобы $H_{ск}$, Н, по формуле

$$H_{ск} = H_{ск+л} - H_{л}, \quad (3)$$

где $H_{ск+л}$ – измерительное усилие, которое создаёт линейка поверочная, установленная на весы вместе со скобой при показаниях в конце шкалы отсчетного устройства скобы, Н;

$H_{л}$ – измерительное усилие, которое создаёт линейка поверочная, установленная на весы, Н.

9.2.5 Рассчитать колебание измерительного усилия H_K , Н, по формуле

$$H_K = H_{ск} - H_{сн}, \quad (4)$$

где $H_{ск}$ – измерительное усилие при показаниях в конце шкалы отсчетного устройства скобы, Н;

$H_{сн}$ – измерительное усилие при показаниях в начале шкалы отсчетного устройства скобы, Н.

9.2.6 Скоба считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если измерительное усилие скоб и его колебание соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

9.3 Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей скоб

9.3.1 Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей скобы определить интерференционным методом по числу наблюдаемых интерференционных полос (колец) при помощи плоской стеклянной пластины, накладываемой на измерительную поверхность. Регулированием нажима на пластину добиваются наименьшего числа получаемых интерференционных полос (колец), при этом одна полоса соответствует отклонению от плоскостности 0,3 мкм. Отсчет следует производить, отступив 0,5 мм от края измерительной поверхности.

9.3.2 На рисунках 1 - 3 приведены увеличенные изображения картин интерференционных полос (колец) при различных формах отклонений от плоскостности измерительной поверхности скобы. Во всех приведенных случаях отсчет полос (колец) равен 2.

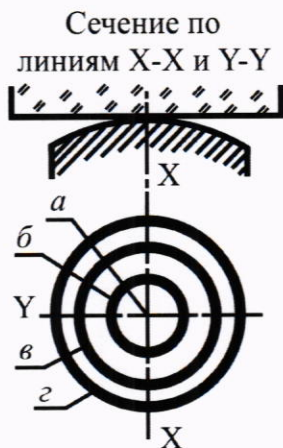


Рисунок 1 – Изображение картины интерференционных полос (колец) для сферической формы измерительной поверхности

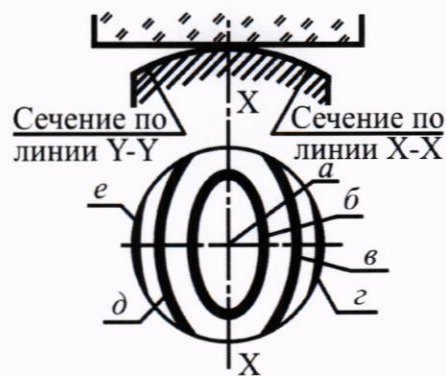


Рисунок 2 – Изображение картины интерференционных полос (колец) при радиусе кривизны измерительной поверхности в сечении X-X большем, чем в сечении Y-Y



Рисунок 3 – Изображение картины интерференционных полос (колец) для цилиндрической формы измерительной поверхности

9.3.3 На рисунке 1 измерительная поверхность представляет собой сферу и интерференционные кольца *б* и *в* ограничены окружностями (контакт в точке *а*). Кольцо *г* так же, как и полосы *г* и *е* на рисунке 2 и *г* и *ж* на рисунке 3 во внимание не принимаются, поскольку они расположены от края измерительной поверхности на расстоянии менее 0,5 мм.

9.3.4 На рисунке 2 контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью скобы также осуществляется в одной точке, однако радиус кривизны измерительной поверхности в сечении X-X больше, чем в сечении Y-Y. Здесь кольцо *б* считается первой полосой, а полосы *в* и *д* принимаются за одну полосу (кольцо), поскольку при большей измерительной поверхности скобы эти полосы соединились бы.

9.3.5 На рисунке 3 контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью скобы, которая представляет собой цилиндрическую поверхность, осуществляется по линии *а*. Здесь полосы ограничены прямыми линиями и так же, как полосы *в* и *д* в предыдущем случае, каждая пара полос (*б* - *д* и *в* - *е*) считается соответственно одной полосой.

9.3.6 Если по обе стороны от точки (линии) контакта будет наблюдаться разное число полос, то отсчет полос производится на той стороне, где число видимых полос будет больше.

9.3.7 Скоба считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если отклонение от плоскостности измерительных поверхностей скоб соответствует значениям, приведенным в таблице 4.

9.4 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей скоб

9.4.1 Отклонение от параллельности измерительных поверхностей скоб с верхним пределом измерения до 100 мм определить при закрепленном стопоре при помощи плоскопараллельной стеклянной пластины.

9.4.2 Пластину поместить между измерительными поверхностями пяток при показании скобы, равном нулю, и подсчитать число интерференционных полос, наблюдаемых между поверхностями пластины и измерительными поверхностями пяток. Установить пластину между пятками так, чтобы число полос было наименьшим. При подсчитывании отклонений принять расстояние между двумя одноцветными полосами равным 0,3 мкм.

9.4.3 Для скобы с плоскими пятками и верхним пределом измерения свыше 100 мм отклонение от параллельности определить при помощи концевых мер длины. Отсчитывание произвести при четырех положениях концевой меры, как показано на рисунке 4.

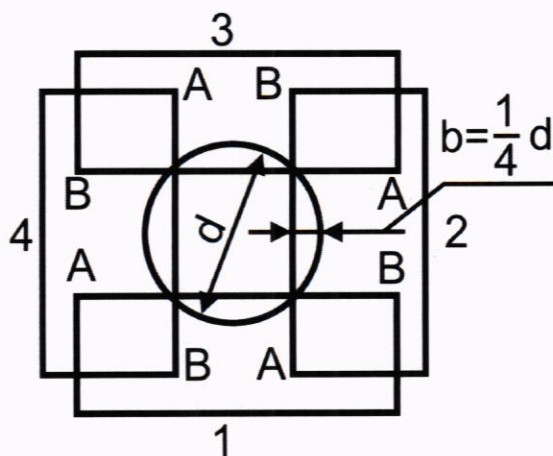


Рисунок 4 – Положения концевой меры

9.4.4 Рассчитать отклонение от параллельности как разность наибольшего и наименьшего отсчетов по шкале скобы, полученных при четырех положениях меры, умноженную на коэффициент 4/3, учитывающий, что при измерении отклонений от параллельности при помощи концевых мер получают заниженные значения отклонений.

9.4.5 Скоба считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если отклонение от параллельности измерительных поверхностей скоб соответствует значениям, приведенным в таблице 4.

9.5 Определение размаха показаний скоб

9.5.1 Размах показаний скобы модели СИ с ценой деления 0,001 мм, а также моделей СР и СРП с диапазоном измерений от 0 до 25 мм определить путем контакта подвижной и переставной пяток, а скобы с верхним пределом диапазона измерений свыше 25 мм - неоднократным измерением концевой меры при трех положениях стрелки на шкале: на нулевом штрихе и на двух крайних штрихах справа и слева от нуля. При каждом положении производят арретирование подвижной пятки не менее пяти раз.

9.5.2 Размах показаний скобы модели СИ с ценой деления 0,01 мм и скобы модели СЦ определить не менее чем в трех положениях измерительного стержня отсчетного устройства (индикатора часового типа) в пределах его измерений (в среднем и двух близких к крайним). При каждом положении производят арретирование подвижной пятки не менее пяти раз.

9.5.3 За размах показаний принять разность между наибольшим и наименьшим показаниями в указанных в пунктах 9.5.1 – 9.5.2 положениях.

9.5.4 Скоба считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если размах показаний скобы соответствует значениям, приведенным в таблице 5.

9.6 Определение абсолютной погрешности измерений скоб

9.6.1 Абсолютную погрешность измерений скобы модели СИ с ценой деления 0,001 мм, а также моделей СР и СРП определить по концевым мерам длины. Для скоб с ценой деления 0,001 мм абсолютную погрешность измерений определить через каждые десять делений от начального штриха. Для скоб с ценой деления 0,002 мм абсолютную погрешность измерений в диапазоне измерений ± 10 делений от нулевого штриха определить через пять делений и в диапазоне измерений свыше ± 10 делений – через десять делений.

Например, для определения абсолютной погрешности измерений скобы с диапазоном измерений от 0 до 25 мм и ценой деления 0,002 мм следует применять концевые меры длиной 1,00; 1,02; 1,04; 1,06; 1,08; 1,10; 1,12; 1,13; 1,14; 1,15; 1,16; 1,18; 1,20; 1,22; 1,24; 1,26; 1,28 мм. Концевую меру длиной 1,14 мм поместить между измерительными поверхностями пяток и установить на отсчетном устройстве показание, равное нулю. Затем закрепить стопором переставную пятку, отвести арретиром подвижную пятку и удалить концевую меру длиной 1,14 мм. На место концевой меры поместить последовательно остальные концевые меры, каждый раз отсчитывая показания.

9.6.2 Абсолютную погрешность измерений скобы с верхним пределом диапазона измерений свыше 25 мм определить аналогично пункту 9.6.1. В качестве удлинителя может выступать концевая мера длины. Для этого собрать блок концевых мер, размер которого должен обеспечить контакт с измерительными поверхностями пяток испытуемой скобы.

Например, для определения абсолютной погрешности измерений скобы с диапазоном измерений от 25 до 50 мм, с ценой деления 0,001 мм и диапазоном измерений отсчетного устройства от минус 0,07 до плюс 0,07 мм следует применять блоки концевых мер длиной 31,00; 31,01; 31,02; 31,03; 31,04; 31,05; 31,06; 31,07; 31,08; 31,09; 31,10; 31,11; 31,12; 31,13; 31,14 мм; с ценой деления 0,002 мм – 31,00; 31,02; 31,04; 31,06; 31,08; 31,10; 31,12; 31,13; 31,14; 31,15; 31,16; 31,18; 31,20; 31,22; 31,24; 31,26; 31,28 мм.

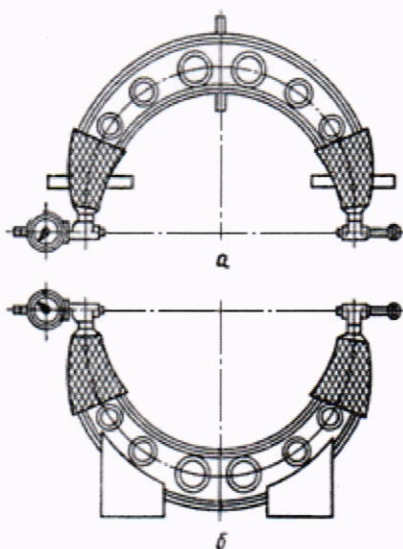
9.6.3 Абсолютную погрешность измерений скоб модели СИ с ценой деления 0,01 мм и скоб модели СЦ определить по концевым мерам длины. Размеры концевых мер выбрать таким образом, чтобы отсчитывание производилось в точках шкалы, расположенных одна от другой через 0,5 мм при перемещении подвижной пятки на участке, равном 3 мм.

При определении абсолютной погрешности измерений скоб с диапазоном измерений от 0 до 50 мм следует применять концевые меры длиной 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 мм.

Для определения абсолютной погрешности измерений скоб с диапазонами измерений от 25 до 100 мм собрать блок концевых мер любого размера от 25 до 100 мм. Поместить блок между измерительными поверхностями пяток. Закрепить переставную пятку так, чтобы индикатор часового типа показывал натяг не более 1 мм. Установить индикатор часового типа на нулевую отметку и обнулить. После установки скобы на нулевую отметку убрать блок и последовательно установить между измерительными поверхностями другие блоки концевых мер, причем размер каждого последующего блока увеличивают на 0,5 мм по сравнению с предыдущим. На каждом блоке произвести трехкратное арретирование подвижной пятки и снять показания индикатора часового типа. Проверить нулевое положение скобы.

Абсолютную погрешность измерений скоб с диапазонами измерений от 100 до 200 мм определить аналогично пункту 9.6.2, как у скоб моделей СИ, СР, СРП с ценой деления 0,001 и 0,002 мм.

Абсолютную погрешность измерений скоб с верхними пределами диапазона измерений от 225 до 300 мм определить по концевым мерам длины. Размер блока должен быть равен нижнему пределу диапазона измерений скобы плюс проверяемый интервал индикатора часового типа. Установить скобу в горизонтальное положение на поверочную плиту на трех валиках одинакового диаметра или в вертикальное на специальные опоры, как показано на рисунке 5.



а - горизонтальное положение скобы; б - вертикальное положение скобы

Рисунок 5 – Положение скобы

В первом случае концевые меры длины установить на опоры в точках наименьшего прогиба, а во втором – блоки концевых мер поддерживают руками с применением теплоизолирующих накладок.

Нормированный участок 0,1 мм для скоб модели СИ проверить в пяти точках через 0,02 мм.

9.6.4 Скоба считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если абсолютная погрешность измерений скоб соответствуют значениям, приведенным в таблицах 1 - 3.

9.7 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.7.1 Положительное решение о соответствии скобы утвержденному типу и о пригодности к дальнейшему применению выносится на основании выполнения всех операций поверки по данной методике в соответствии с исполнением скобы, и при получении значений измеренных физических величин с допускаемыми погрешностями, не превышающими указанных в таблицах 1 - 5.

9.7.2 Отрицательное решение о несоответствии скобы утвержденному типу и о непригодности к дальнейшему применению выносится на основании выполнения любой из операций поверки по данной методике в соответствии с исполнением скобы и при получении значений измеренных физических величин с допускаемыми погрешностями, превышающими указанные в таблицах 1 - 5.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А. Протокол может храниться на электронных носителях.

10.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению и по заявлению владельца средства измерений может быть оформлено свидетельство о поверке в установленной форме. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование скоб от несанкционированного доступа не предусмотрено.

10.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений признается непригодным к применению и по заявлению владельца средства измерений может быть оформлено извещение о непригодности в установленной форме с указанием причин непригодности.

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

Ведущий инженер
по метрологии



И.А. Смирнова

«28» 11 2023г.

Ведущий инженер
по метрологии



А.С. Крайнов

«28» 11 2023г.

Главный метролог



А.В. Галкина

«28» 11 2023г.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

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

Средство измерений:

Заводской номер: _____

Принадлежащее: _____

Поверено в соответствии с методикой поверки:

При следующих значениях влияющих факторов:

Температура окружающей среды _____;

Относительная влажность _____.

С применением эталонов: _____

Результаты поверки:

А.1 Внешний осмотр _____

А.2 Опробование _____

А.3 Результаты определения метрологических характеристик:

Заключение: _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Поверитель: _____

Подпись

/ _____ /

ФИО