

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «ОТГ»

А.С. Зубарев



М.п.
«16» июня 2025 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ШТАНГЕНЦИРКУЛИ МЕТР

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-ОТГ-202512

г. Москва
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	8
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	8
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	8
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	12
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	12
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.....	17

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на штангенциркули МЕТР (далее по тексту – штангенциркули), предназначенные для измерений наружных и внутренних линейных размеров изделий, а также для измерений глубины, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. По итогам проведения поверки обеспечивается прослеживаемость к ГЭТ 2-2021 посредством Государственной поверочной схемы 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). Поверка выполняется методом прямых измерений.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 - 7.

Таблица 1 – Метрологические характеристики штангенциркулей ШЦ типа I

Модификация	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей, мм
ШЦ-I-125-0,02	от 0 до 125	0,02	$\pm 0,02$
ШЦ-I-125-0,05		0,05	$\pm 0,05$
ШЦ-I-125-0,1		0,1	$\pm 0,10$
ШЦ-I-150-0,02	от 0 до 150	0,02	$\pm 0,02$
ШЦ-I-150-0,05		0,05	$\pm 0,05$
ШЦ-I-150-0,1		0,1	$\pm 0,10$
ШЦ-I-200-0,05	от 0 до 200	0,05	$\pm 0,05$
ШЦ-I-200-0,1		0,1	$\pm 0,10$
ШЦ-I-250-0,05	от 0 до 250	0,05	$\pm 0,05$
ШЦ-I-250-0,1		0,1	$\pm 0,10$
ШЦ-I-300-0,05	от 0 до 300	0,05	$\pm 0,05$
ШЦ-I-300-0,1		0,1	$\pm 0,10$

Примечания

1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей типа I при измерении глубины, равной 20 мм, не превышают значений, соответствующих пределам допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей.

2 Погрешность штангенциркулей нормирована при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Таблица 2 – Метрологические характеристики штангенциркулей ШЦ типов II и III

Модификация	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей, мм
ШЦ-II-160-0,02	от 0 до 160	0,02	$\pm 0,02$
ШЦ-II-160-0,05		0,05	$\pm 0,05$
ШЦ-II-160-0,1		0,1	$\pm 0,10$
ШЦ-II-250-0,02	от 0 до 250	0,02	$\pm 0,02$
ШЦ-II-250-0,05		0,05	$\pm 0,05$
ШЦ-II-250-0,1		0,1	$\pm 0,10$
ШЦ-II-300-0,02	от 0 до 300	0,02	$\pm 0,02$
ШЦ-II-300-0,05		0,05	$\pm 0,05$
ШЦ-II-300-0,1		0,1	$\pm 0,10$
ШЦ-II-500-0,05	от 0 до 500	0,05	$\pm 0,10$
ШЦ-II-500-0,1		0,1	$\pm 0,20$

Продолжение таблицы 2

Модификация	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей, мм
ШЦ-П-630-0,05	от 0 до 630	0,05	$\pm 0,10$
ШЦ-П-630-0,1		0,1	$\pm 0,20$
ШЦ-П-1000-0,05	от 0 до 1000	0,05	$\pm 0,10$
ШЦ-П-1000-0,1		0,1	$\pm 0,20$
ШЦ-П-1250-0,05	от 0 до 1250	0,05	$\pm 0,15$
ШЦ-П-1250-0,1		0,1	$\pm 0,20$
ШЦ-П-1600-0,05	от 0 до 1600	0,05	$\pm 0,20$
ШЦ-П-1600-0,1		0,1	$\pm 0,30$
ШЦ-П-2000-0,05	от 0 до 2000	0,05	$\pm 0,20$
ШЦ-П-2000-0,1		0,1	$\pm 0,30$
ШЦ-П-3000-0,05	от 0 до 3000	0,05	$\pm 0,40$
ШЦ-П-3000-0,1		0,1	$\pm 0,50$
ШЦ-П-250-0,05	от 0 до 250	0,05	$\pm 0,05$
ШЦ-П-250-0,1		0,1	$\pm 0,10$
ШЦ-П-300-0,05	от 0 до 300	0,05	$\pm 0,05$
ШЦ-П-300-0,1		0,1	$\pm 0,10$
ШЦ-П-500-0,05	от 0 до 500	0,05	$\pm 0,10$
ШЦ-П-500-0,1		0,1	$\pm 0,20$
ШЦ-П-630-0,05	от 0 до 630	0,05	$\pm 0,10$
ШЦ-П-630-0,1		0,1	$\pm 0,20$
ШЦ-П-1000-0,05	от 0 до 1000	0,05	$\pm 0,10$
ШЦ-П-1000-0,1		0,1	$\pm 0,20$
ШЦ-П-1600-0,05	от 0 до 1600	0,05	$\pm 0,20$
ШЦ-П-1600-0,1		0,1	$\pm 0,30$
ШЦ-П-2000-0,05	от 0 до 2000	0,05	$\pm 0,20$
ШЦ-П-2000-0,1		0,1	$\pm 0,30$
ШЦ-П-3000-0,05	от 0 до 3000	0,05	$\pm 0,40$
ШЦ-П-3000-0,1		0,1	$\pm 0,50$

Примечание - Погрешность штангенциркулей нормирована при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Таблица 3 – Метрологические характеристики штангенциркулей ШЦК

Модификация	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по круговой шкале, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей, мм
ШЦК-И-125-0,01	от 0 до 125	0,01	$\pm 0,02$
ШЦК-И-125-0,02		0,02	$\pm 0,03$
ШЦК-И-150-0,01	от 0 до 150	0,01	$\pm 0,02$
ШЦК-И-150-0,02		0,02	$\pm 0,03$
ШЦК-И-200-0,01	от 0 до 200	0,01	$\pm 0,02$
ШЦК-И-200-0,02		0,02	$\pm 0,04$
ШЦК-И-300-0,01	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,02$
ШЦК-И-300-0,02		0,02	$\pm 0,04$

Примечания

1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей типа I при измерении глубины, равной 20 мм, не превышают значений, соответствующих пределам допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей.

2 Погрешность штангенциркулей нормирована при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Таблица 4 – Метрологические характеристики штангенциркулей ШЦЦ типа I

Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей, мм
ШЦЦ-I-125-0,01	от 0 до 125	0,01	$\pm 0,03$
ШЦЦ-I-150-0,01	от 0 до 150	0,01	$\pm 0,03$
ШЦЦ-I-200-0,01	от 0 до 200	0,01	$\pm 0,04$
ШЦЦ-I-250-0,01	от 0 до 250	0,01	$\pm 0,04$
ШЦЦ-I-300-0,01	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,04$

Примечания

1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей типа I при измерении глубины, равной 20 мм, не превышают значений, соответствующих пределам допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей.

2 Погрешность штангенциркулей нормирована при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Таблица 5 – Метрологические характеристики штангенциркулей ШЦЦ типов II и III

Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей, мм
ШЦЦ-II-160-0,01	от 0 до 160	0,01	$\pm 0,04$
ШЦЦ-II-200-0,01	от 0 до 200	0,01	$\pm 0,04$
ШЦЦ-II-250-0,01	от 0 до 250	0,01	$\pm 0,04$
ШЦЦ-II-300-0,01	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,04$
ШЦЦ-II-500-0,01	от 0 до 500	0,01	$\pm 0,06$
ШЦЦ-II-630-0,01	от 0 до 630	0,01	$\pm 0,08$
ШЦЦ-II-1000-0,01	от 0 до 1000	0,01	$\pm 0,10$
ШЦЦ-II-1250-0,01	от 0 до 1250	0,01	$\pm 0,15$
ШЦЦ-II-1600-0,01	от 0 до 1600	0,01	$\pm 0,20$
ШЦЦ-II-2000-0,01	от 0 до 2000	0,01	$\pm 0,20$
ШЦЦ-II-2500-0,01	от 0 до 2500	0,01	$\pm 0,20$
ШЦЦ-II-3000-0,01	от 0 до 3000	0,01	$\pm 0,30$
ШЦЦ-III-200-0,01	от 0 до 200	0,01	$\pm 0,04$
ШЦЦ-III-250-0,01	от 0 до 250	0,01	$\pm 0,04$
ШЦЦ-III-300-0,01	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,04$
ШЦЦ-III-500-0,01	от 0 до 500	0,01	$\pm 0,06$
ШЦЦ-III-630-0,01	от 0 до 630	0,01	$\pm 0,08$
ШЦЦ-III-1000-0,01	от 0 до 1000	0,01	$\pm 0,10$
ШЦЦ-III-1250-0,01	от 0 до 1250	0,01	$\pm 0,15$
ШЦЦ-III-1600-0,01	от 0 до 1600	0,01	$\pm 0,20$
ШЦЦ-III-2000-0,01	от 0 до 2000	0,01	$\pm 0,20$
ШЦЦ-III-2500-0,01	от 0 до 2500	0,01	$\pm 0,20$
ШЦЦ-III-3000-0,01	от 0 до 3000	0,01	$\pm 0,30$

Примечание - Погрешность штангенциркулей нормирована при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Таблица 6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Допуск плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей на 100 мм длины большей стороны измерительной поверхности штангенциркулей, мм	0,020
Допускаемое отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, мм, не более:	
- для штангенциркулей со значением отсчета по нониусу, с ценой деления шкалы и шагом дискретности не более 0,05 мм и длиной большей стороны измерительной поверхности менее 40 мм	0,006
- для штангенциркулей со значением отсчета по нониусу и с ценой деления шкалы 0,1 мм и длиной большей стороны измерительной поверхности менее 70 мм	0,010
Допуск прямолинейности торца штанги штангенциркулей типа I, мм, не более	0,015
Допуск параллельности измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров, мм	0,020
Допуск параллельности на 100 мм длины плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров, мм:	
- при значении отсчета по нониусу, цене деления шкалы и шаге дискретности не более 0,05 мм	0,03
- при значении отсчета по нониусу и цене деления шкалы 0,1 мм	0,05
Размер сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений* штангенциркулей типов II и III, мм:	
- с верхним пределом диапазона измерений до 300 мм включ.	10
- с верхним пределом диапазона измерений от 500 мм	20
Отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений штангенциркулей типов II и III, мм, не более:	
- при цене деления или шаге дискретности менее 0,05 мм	±0,02
- при цене деления или значении отсчета по нониусу не менее 0,05 мм	±0,03
Расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок для внутренних измерений штангенциркулей типа I, установленных на размер 10 мм, мм	10 ^{+0,07} _{-0,03}
Усилие перемещения рамки по штанге штангенциркуля, Н, не более:	
- для штангенциркулей с верхним пределом измерений 250 мм	20
- для штангенциркулей с верхним пределом измерений 300 мм	25
- для штангенциркулей с верхним пределом измерений 2000 мм	35
- для штангенциркулей с верхним пределом измерений 3000 мм	50
Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги, мм, не более:	
- для штангенциркулей с отсчетом по нониусу 0,02 мм	0,3
- для штангенциркулей с отсчетом по нониусу 0,05 мм	0,3
- для штангенциркулей с отсчетом по нониусу 0,1 мм	0,4
Параметр шероховатости Ra измерительных поверхностей по ГОСТ 2789-73, мкм, не более:	
- плоских и цилиндрических измерительных поверхностей	0,32
- измерительных поверхностей кромочных губок и плоских вспомогательных измерительных поверхностей	0,63
* Допускается изготовление штангенциркулей ШЦ-II, ШЦЦ-II, ШЦ-III, ШЦЦ-III в диапазоне от 0 до 300 мм и в диапазоне от 0 до 500 мм с размером сдвинутых до соприкосновения губок 10 или 20 мм.	

Таблица 7 – Длина вылета губок

Диапазон измерений, мм	Длина вылета губок, мм			
	с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров	с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров	с кромочными измерительными поверхностями для измерений наружных размеров	с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерения внутренних размеров
	не менее			
от 0 до 125	30	13	-	-
от 0 до 150	30	14	-	-
от 0 до 160	30	14	15	6
от 0 до 200	45	15	20	6
от 0 до 250	45	15	25	8
от 0 до 300	50	20	25	8
от 0 до 500	80	-	30	8
от 0 до 630	80	-	30	10
от 0 до 1000	120	-	60	15
от 0 до 1250	120	-	60	15
от 0 до 1600	120	-	60	15
от 0 до 2000	140	-	60	20
от 0 до 3000	140	-	-	20

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 8.

Таблица 8 – 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	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке	да	да	8.1
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.2
Опробование средства измерений	да	да	8.3
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-		9
Определение длины вылета губок	да	да	9.1
Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги	да	нет	9.2
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и прямолинейности торца штанги штангенциркулей типа I	да	да	9.3

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров	да	да	9.4
Определение отклонения размера сдвинутых до соприкосновения губок и отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений штангенциркулей типов II и III	да	да	9.5
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для внутренних измерений штангенциркулей типа I, установленных на размер 10 мм, и определение расстояния между ними	да	да	9.6
Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей типа I при измерении глубины, равной 20 мм	да	да	9.7
Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей	да	да	9.8
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9.9

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

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

4.2 Для проведения поверки штангенциркуля необходимо от одного до двух поверителей в зависимости от диапазона измерений штангенциркуля.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 9.

Таблица 9 – 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. 8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) п. 8.3 Опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью не более 3 %	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, модификация Testo 622, рег. № 53505-13
п. 9.1 Определение длины вылета губок	Средства измерений длины в диапазоне измерений от 6 до 140 мм с абсолютной погрешностью измерений $\pm 0,15$ мм с ценой деления 1 мм.	Линейка измерительная металлическая, рег. № 20048-05
п. 9.2 Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги	Средства измерений длины с номинальными значениями 0,3 и 0,4 мм с допуском отклонения от минус 5 до плюс 9 мкм	Щупы 82003, 82103, 82203, 82303, мод. 82103, рег. № 369-89.
п. 9.3 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и прямолинейности торца штанги штангенциркулей типа I	Средства измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности в диапазоне измерений от 0 до 200 мм, класс точности 1 по ГОСТ 8026-92 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 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 1 до 2 мм	Линейка поверочная лекальная ЛД, рег. № 3461-73 Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ120, рег. № 197-70 Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, Набор №1, рег. № 51838-12 Меры длины концевые плоскопараллельные, Набор №2 (38 шт.) мод. 240221, рег. № 9291-91 Меры длины концевые плоскопараллельные до 100 мм, Набор № 34, рег. № 38376-13

Продолжение таблицы 9

1	2	3
п. 9.4 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров	<p>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 1 до 3000 мм</p> <p>Средства измерений длины с диаметром 5,493 мм, класс точности 1 по ГОСТ 2475-88</p> <p>Средства измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности в диапазоне измерений от 0 до 200 мм, класс точности 1 по ГОСТ 8026-92</p> <p>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</p>	<p>Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, Набор №1, рег. № 51838-12</p> <p>Меры длины концевые плоскопараллельные, Набор №2 (38 шт.) мод. 240221, рег. № 9291-91</p> <p>Меры длины концевые плоскопараллельные образцовые 3-го разряда длиной 100 мм, Набор № 17, рег. 17726-98</p> <p>Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, Набор №9, рег. № 51838-12</p> <p>Проволочки и ролики Калибр, рег. № 35674-07</p> <p>Линейка поверочная лекальная ЛД, рег. № 3461-73</p> <p>Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ120, рег. № 197-70</p>
п. 9.5 Определение отклонения размера сдвинутых до соприкосновения губок и отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений штангенциркулей типов II и III	Средства измерений длины в диапазоне измерений от 0 до 25 мм с абсолютной погрешностью измерений $\pm 0,002$ мм	Микрометр гладкий цифровой МКЦ, рег. № 35816-07

Продолжение таблицы 9

1	2	3
п. 9.6 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для внутренних измерений штангенциркулей типа I, установленных на размер 10 мм, и определение расстояния между ними	Средства измерений длины в диапазоне измерений от 0 до 25 мм с абсолютной погрешностью измерений $\pm 0,002$ мм 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), с номинальным значением длины 10 мм	Микрометр гладкий цифровой МКЦ, рег. № 35816-07 Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, Набор №1, рег. № 51838-12
п. 9.7 Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей типа I при измерении глубины, равной 20 мм	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 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), с номинальным значением длины 20 мм	Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ120, рег. № 197-70. Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, Набор №1, рег. № 51838-12 Меры длины концевые плоскопараллельные, Набор №2 (38 шт.) мод. 240221, рег. № 9291-91
п. 9.8 Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей	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 0,1 до 3000,0 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, Наборы №№ 1, 8, рег. № 51838-12 Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, Набор № 9 (2 шт.), рег. № 51838-12
Вспомогательное оборудование: Набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины по ГОСТ 4119-76.		
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 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 работе по поверке должны допускаться лица, прошедшие обучение и инструктаж по правилам безопасности труда.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность штангенциркуля должна соответствовать его паспорту;
- наличие логотипа изготовителя на нерабочей поверхности штангенциркуля;
- должна присутствовать маркировка штангенциркуля в соответствии с его паспортом;
- отсутствие явных механических повреждений, загрязнений, коррозии и грубых поверхностных дефектов на рабочих поверхностях штангенциркуля (в том числе на жидкокристаллическом экране цифрового отсчетного устройства для штангенциркуля ШЦЦ), влияющих на работоспособность штангенциркуля и препятствующих снятию отсчета показаний;
- для штангенциркуля ШЦ отсутствие перекоса края нониуса к штрихам шкалы штанги, препятствующий отсчету показаний;
- четкость и правильность оцифровки штрихов шкал;
- значение отсчета по нониусу для штангенциркуля ШЦ, цена деления круговой шкалы для штангенциркуля ШЦК или шаг дискретности цифрового отсчетного устройства для штангенциркуля ШЦЦ должны соответствовать его паспорту;
- наличие зажимного устройства для зажима рамки, шкал на штанге и рамке, покрытия, микрометрической подачи рамки штангенциркулей ШЦ типа II, III и ШЦЦ типа II, III при комплектации их приспособлениями для разметки.

7.2 Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если соответствует требованиям, приведенным в пункте 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их документами по эксплуатации.

8.1.2 Если штангенциркуль 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 четырех часов, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

8.1.3 Перед проведением поверки измерительные поверхности штангенциркуля промыть салфеткой, смоченной авиационным бензином по ГОСТ 1012-2013 и протереть чистой хлопчатобумажной тканью.

8.2 Контроль условий поверки

8.2.1 Провести контроль условий поверки, используя средства измерений, удовлетворяющие требованиям, указанным в таблице 9.

8.3 Опробование средства измерений

8.3.1 При опробовании проверить:

- плавность перемещения рамки по штанге штангенциркуля;
- отсутствие перемещения рамки по штанге под действием собственной массы;

- возможность продольного регулирования нониуса штангенциркулей ШЦ типов II и III;
- значение мертвого хода микрометрической пары; при этом мертвый ход микрометрической пары штангенциркулей не должен превышать $2/3$ оборота;
- возможность зажима рамки в любом положении в пределах диапазона измерений;
- перемещение рамки с нониусом и рамки микроподачи по всей их длине на штанге при измерении размеров, равных верхнему пределу измерений;
- отсутствие продольных царапин на шкале штанги при перемещении по ней рамки (визуально).

8.3.2 Для штангенциркулей ШЦЦ дополнительно проверить:

- качество индикации цифрового отсчетного устройства – индикация должна быть четкой, не иметь разрывов и быть равномерно заполненной;
- работоспособность кнопок управления цифрового отсчетного устройства;
- стабильность показаний нуля при сведении и разведении губок.

8.4 Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если соответствует требованиям, приведенным в п. 8.3.1 – 8.3.2.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение длины вылета губок

9.1.1 Определение длины вылета губок штангенциркулей произвести путем прямых измерений при помощи линейки измерительной металлической.

9.1.2 Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если длина вылета губок штангенциркулей соответствует значениям, приведенным в таблице 7.

9.2 Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги

9.2.1 Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги определить щупом в трех местах по длине штанги. Щуп укладывают на штангу рядом с нониусом. Край скоса нониуса не должен быть выше плоскости щупа. Определить расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги как значение, не превышающее толщину применяемого щупа максимальной толщины, плоскость которого ниже края скоса нониуса.

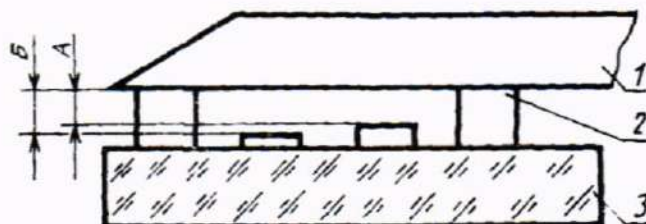
9.2.2 Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги не превышает 0,3 мм для штангенциркулей с отсчетом по нониусу 0,02 и 0,05 мм и 0,4 мм для штангенциркулей с отсчетом по нониусу 0,1 мм.

9.3 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и прямолинейности торца штанги штангенциркулей типа I

9.3.1 Отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, а также торца штанги штангенциркулей типа I определить однократно линейкой поверочной лекальной ЛД (далее – лекальная линейка), приложив ее острое ребро на торец штанги и измерительную поверхность губок параллельно длинному ребру.

9.3.2 Значение просвета между ребром лекальной линейки и измерительной поверхностью определить визуально — сравнением его с «образцом просвета». Для получения «образца просвета» к рабочей поверхности пластины ПИ120 притереть параллельно друг другу концевые меры, разность номинальных длин которых соответствует допускаемому значению просвета (две одинаковые концевые меры большей длины притирают по краям, а концевую меру меньшей длины

- между ними). Тогда при наложении ребра лекальной линейки на концевые меры в направлении, параллельном их короткому ребру, получается соответствующий «образец просвета», как показано на рисунке 1. Значение просвета не должно превышать значений допусков плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей, указанных в таблице 6.



1 - лекальная линейка; 2 - концевые меры; 3 - пластина ПИ120;
А, Б — значения просвета

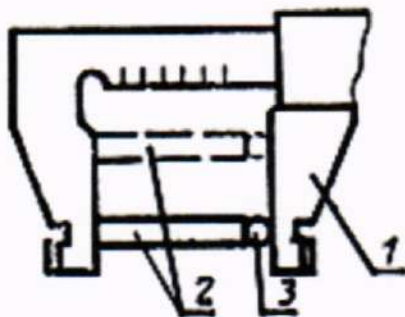
Рисунок 1 – Образец для определения значения просвета

9.3.3 Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и прямолинейности торца штанги штангенциркулей типа I соответствуют значениям, приведенным в таблице 6.

9.4 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров

9.4.1 Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок определить при помощи концевых мер длины и ролика (рисунок 2) при трех положениях подвижной губки, близких к пределам измерений и середине диапазона измерения штангенциркуля.

9.4.2 За отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок принять наибольшую разность измеренных расстояний при каждом положении подвижной губки согласно рисунку 2.



1 - губка; 2 - концевая мера длины; 3 - ролик

Рисунок 2 – Применение ролика для определения отклонений от параллельности плоских измерительных поверхностей губок

9.4.3 В штангенциркулях, имеющих микроподачу, подвижную губку перемещать при ее помощи.

9.4.4 Для штангенциркулей с верхним пределом измерений свыше 300 мм согласно пункту 9.4.2 определить отклонение от параллельности губок в точках, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений.

9.4.5 Допускается отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для штангенциркулей с пределом измерений до 300 мм определить по просвету между измерительными поверхностями при сдвинутых губках как при незатянутом, так и при затянутом зажиме рамки.

9.4.6 Значение просвета определить визуально сравнением с образцом (рисунок 1).

9.4.7 Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров соответствует значениям, приведенным в таблице 6.

9.5 Определение отклонения размера сдвинутых до соприкосновения губок и отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений штангенциркулей типов II и III

9.5.1 Размер сдвинутых до соприкосновения губок и отклонение от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений штангенциркулей типов II и III определить микрометром при зажатом стопорном винте рамки. При определении размера по цилиндрическим измерительным поверхностям губок боковые поверхности установить в одной плоскости и найти наибольший размер.

Допускается смещение линии наибольшего размера от оси симметрии губок при повороте микрометра относительно оси штанги на угол не более 15° .

9.5.2 При определении отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей губок размер сдвинутых до соприкосновения губок измерить в двух или трех сечениях по длине губок. Разность между отсчетами равна отклонению от параллельности образующих измерительных поверхностей губок.

9.5.3 Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок и отклонение от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений штангенциркулей типов II и III соответствуют значениям, приведенным в таблице 6.

9.6 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для внутренних измерений штангенциркулей типа I, установленных на размер 10 мм, и определение расстояния между ними

9.6.1 Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для внутренних измерений штангенциркулей типа I, установленных на размер 10 мм, определить гладким микрометром при затянутом зажиме рамки. Штангенциркуль установить на размер 10 мм по концевой мере длиной 10 мм. Микрометром измерить расстояние между измерительными поверхностями губок в двух или трех сечениях по длине губок. Разность расстояний равна отклонению от параллельности измерительных поверхностей.

9.6.2 Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для внутренних измерений штангенциркулей типа I, установленных на размер 10 мм, и расстояние между ними соответствуют значениям, приведенным в таблице 6.

9.7 Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей типа I при измерении глубины, равной 20 мм

9.7.1 Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей типа I определить по концевым мерам длиной 20 мм. Измерение выполнить однократно.

9.7.2 Установить две концевые меры на пластину ПИ120. Торец штанги прижать к измерительным поверхностям концевых мер. Линейку глубиномера переместить до соприкосновения с плоскостью стекла пластины ПИ120.

9.7.3 Рассчитать абсолютную погрешность при измерении глубины, равной 20 мм как разность измеренного значения длины концевой меры штангенциркулем и номинальным значением концевой меры.

9.7.4 Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если абсолютная погрешность измерений штангенциркулей типа I при измерении глубины, равной 20 мм, соответствует значениям, приведенным в таблицах 1, 3, 4.

9.8 Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей

9.8.1 Абсолютную погрешность штангенциркулей определить по концевым мерам длины. При необходимости использовать набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины по ГОСТ 4119-76.

9.8.2 Концевую меру или блок концевых мер длины поместить между измерительными поверхностями губок штангенциркуля. Усилие сдвигания губок должно обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых мер при отпущенном стопорном винте рамки. Длинное ребро измерительной поверхности губки должно быть перпендикулярно к длинному ребру концевой меры длины и находиться в середине измерительной поверхности.

9.8.3 При составлении блока концевых мер длины рассчитать действительное значение длины путем сложения номинальных значений концевых мер длины.

9.8.4 В одной из поверяемых точек абсолютную погрешность определить при зажатом стопорном винте рамки, при этом должно сохраняться нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых мер.

9.8.5 У штангенциркулей со значением отсчета по нониусу 0,02 и 0,05 мм абсолютную погрешность определить в шести точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений.

9.8.6 У штангенциркулей со значением отсчета по нониусу 0,1 мм абсолютную погрешность определить в трех точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений.

9.8.7 Абсолютную погрешность определить при помощи разметочных губок у штангенциркулей ШЦ типа II одновременно с определением абсолютной погрешности измерительных губок в трех точках, равномерно расположенных по длине штанги и нониуса.

9.8.8 Одновременно проверить нулевую установку штангенциркуля.

9.8.9 Для штангенциркулей ШЦ типа I при сдвинутых до соприкосновения губках смещение штриха нониуса должно быть в плюсовую сторону. Смещение нулевого штриха определить при помощи концевой меры длиной 1,05 мм, которую перемещают между измерительными поверхностями губок. При этом показание штангенциркуля должно быть не более 1,1 мм.

9.8.10 Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей определить как разность между измеренным и номинальным значениями длины КМД.

9.8.11 Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если абсолютная погрешность измерений штангенциркулей соответствует значениям, приведенным в таблицах 1 – 5.

9.9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.9.1 Положительное решение о соответствии штангенциркуля метрологическим требованиям и пригодности к дальнейшему применению выносится на основании выполнения всех операций поверки для поверяемой модификации штангенциркуля по данной методике и при получении значений измеренных физических величин с допускаемыми отклонениями, не превышающими указанных в таблицах 1 - 7.

9.9.2 Отрицательное решение о несоответствии штангенциркуля метрологическим требованиям и непригодности к дальнейшему применению выносится на основании выполнения любой из операций поверки для поверяемой модификации штангенциркуля по данной методике и при получении значений измеренных физических величин с допускаемыми отклонениями, превышающими указанные в таблицах 1 - 7.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки в произвольной форме. 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 средства измерений 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

Ведущий инженер
по метрологии



А.С. Крайнов

Главный метролог



А.В. Галкина