СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

_____ В.А. Лапшинов
М.п.

«18» сентября 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Штангенциркули ШЦ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1267-2026

Москва
2026

1 Общие положения

Настоящая методика применяется для поверки штангенциркулей ШЦ (далее – штангенциркули), используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблицах А.1 – А.3 Приложения А.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины поверяемому средству измерений 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 от следующего государственного первичного эталона: ГЭТ2-2021 – Государственный первичный эталон единицы длины – метра.

В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

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 и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки	Да	Да	8.1
Опробование	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	–	–	9
Определение длины вылета губок штангенциркулей	Да	Да	9.1
Определение шероховатости измерительных поверхностей	Да	Нет	9.2
Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦ-II, ШЦ-III	Да	Нет	9.3
Определение отклонения от прямолинейности торца штанги для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I, отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок	Да	Да	9.4

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок	Да	Да	9.5
Определение размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров и его отклонения для штангенциркулей модификаций ШЦ-II, ШЦЦ-II, ШЦ-III, ШЦЦ-III	Да	Да	9.6
Определение усилия перемещения рамки по штанге	Да	Нет	9.7
Определение отклонения от параллельности губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I и с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров для штангенциркулей модификаций ШЦ-II, ШЦЦ-II, ШЦ-III и ШЦЦ-III	Да	Да	9.8
Определение размеров штрихов шкал штанги и нониуса и разности ширины штрихов в пределах одной шкалы и шкал штанги и нониуса для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦ-II и ШЦ-III	Да	Нет	9.9
Определение абсолютной погрешности при измерении глубины для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I	Да	Да	9.10
Определение абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9.11

Последовательность проведения операций поверки обязательна.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С — от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность, %, не более — 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на поверяемое средство измерений и на используемые средства поверки.

Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства 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
8.1	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 измерений от 0 % до 80 % с погрешностью не более ±3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М 5-Д, рег. № 71394-18
9.1	Средства измерений длины в диапазоне измерений от 8 до 400 мм с погрешностью не более ±0,15 мм	Линейка измерительная металлическая Micron, рег. № 43432-09
9.2	Средства измерений параметра шероховатости Ra по ГОСТ 2789-73 от 0,32 до 0,63 мкм, пределы допускаемой погрешности измерений не более 15 %	Прибор для измерений параметров шероховатости серии 178 Surftest SJ-210, рег. № 54174-13
9.3	Средства измерений длины с номинальным значением 0,4 мм с допускаемым отклонением ±11 мкм	Щупы торговой марки «ИТО-Туламаш», набор № 2, рег. № 78381-20
9.4	Средства измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности в диапазоне от 0 до 200 мм, КТ 1 по ГОСТ 8026-92	Линейка поверочная лекальная ЛД, рег. № 3461-73
9.4; 9.10	Средства измерений отклонений от плоскостности с номинальным диаметром не менее 60 мм, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 0,09 мкм	Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ60, рег. № 197-70
9.4; 9.5; 9.8; 9.10; 9.11	Эталоны единицы длины, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 4-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 в диапазоне значений длины от 1 до 1000 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, наборы № 3, 9, 22, рег. № 51838-12
9.6; 9.8	Средства измерений длины в диапазоне измерений от 0 до 25 мм с абсолютной погрешностью измерений не более ±4 мкм	Микрометр МК Ц25, рег. № 50593-12
9.7	Средства измерений массы в диапазоне измерений от 0 до 42 кг, среднего класса точности (III)	Весы неавтоматического действия HW-60KV-WP, рег. № 66699-17
9.10	Плита поверочная, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 16 мкм	Плиты поверочные и разметочные 107 G, рег. № 65246-16
9.9	Микроскопы с диапазоном измерений длин от 0 до 1 мм, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ±0,03 мм	Микроскопы видеоизмерительные серии MBZ, рег. №74241-19

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Вспомогательное оборудование		
9.11	Принадлежности для закрепления концевых мер длины при сборке блоков	Набор принадлежностей к плоскопараллельным концевых мерам длины ПК-0
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 Перед проведением поверки следует изучить паспорт на поверяемый штангенциркуль и руководства по эксплуатации на средства измерений, используемые при поверке.

6.2 При подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относятся бензин и спирт, используемые для промывки.

Промывку проводят в резиновых перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

6.3 При выполнении операций поверки необходимо выполнять требования руководств по эксплуатации средств измерений к безопасности при проведении работ.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенным в описании типа;
- наличие маркировки и комплектности в соответствии с требованиями, приведенными в описании типа;
- на измерительных поверхностях штангенциркулей не должно быть царапин, забоин, коррозии и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества;
- наличие зажимного устройства для фиксации рамки, устройства микроподачи или приводного ролика (если предусмотрено конструкцией);
- штрихи шкал и цифры должны быть отчетливыми и хорошо видимыми (для штангенциркулей с отсчетом по нониусу и с отсчетом по круговой шкале);
- работоспособность цифрового отсчетного устройства, наличие четкой и легко различимой индикации на табло (для штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством);
- отсутствие перекоса края нониуса к штрихам шкалы штанги, препятствующего отсчету показаний (для штангенциркулей с отсчетом по нониусу);
- соответствие значения отсчета по нониусу, значения отсчета по круговой шкале отсчетного устройства или шага дискретности цифрового отсчетного устройства приведенным в описании типа.

Если перечисленные выше требования не выполняются, штангенциркуль признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Перед проведением поверки смазанные части штангенциркуля должны быть промыты авиационным бензином по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой.

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 3 часов в условиях, приведенных в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 Опробование

При опробовании проверить:

- плавность перемещения рамки по штанге;
- отсутствие перемещения рамки по штанге под действием собственной массы;
- возможность зажима подвижной рамки в любом положении в пределах диапазона измерений;
- качество индикации цифрового отсчетного устройства – индикация должна быть четкой, не иметь разрывов и быть равномерно заполненной;
- отсутствие на ЖК-дисплее штангенциркуля дефектов, препятствующих или искажающих отсчеты показаний;
- работоспособность кнопок управления цифрового отсчетного устройства в соответствии с их функционалом.

Если перечисленные выше требования не выполняются, штангенциркуль признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение длины вылета губок штангенциркулей

Длину вылета губок определяют при помощи линейки измерительной металлической. Линейку прикладывают к измерительной поверхности губки вдоль ее длинной стороны и измеряют длину губки от штанги. Измерение проводится один раз.

Длина вылета губок должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Длина вылета губок

Диапазон измерений, мм	Длина вылета губок, мм				
	l с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров, мм		l_1 с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров	l_2 с кромочными измерительными поверхностями для измерений наружных размеров	l_3 с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерения внутренних размеров
	не менее	не более	не менее	не менее	не менее
1	2	3	4	5	6
для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I					
от 0 до 125	35	42	15	–	–
от 0 до 135	38	42	16	–	–
от 0 до 150	38	42	16	–	–
от 0 до 160	45	50	16	–	–
от 0 до 200	50	63	16	–	–
от 0 до 250	60	80	16	–	–
от 0 до 300	63	100	22	–	–
для штангенциркулей модификаций ШЦ-II, ШЦЦ-II					
от 0 до 160	45	50	–	16	6
от 0 до 200	50	63	–	20	8
от 0 до 250	60	80	–	25	10
от 0 до 300	63	100	–	30	10

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
для штангенциркулей модификаций ШЦ-II, ШЦЦ-II					
от 0 до 400	63	125	–	30	10
от 0 до 500	80	160	–	40	15
от 0 до 630	80	200	–	40	15
от 0 до 800	80	200	–	50	15
от 0 до 1000	80	200	–	50	20
от 250 до 630	80	200	–	40	15
от 250 до 800	80	200	–	50	15
от 320 до 1000	80	200	–	50	20
для штангенциркулей модификации ШЦ-II					
от 0 до 1250	100	300	–	63	20
от 0 до 1600	100	300	–	63	20
от 0 до 2000	100	300	–	63	20
от 500 до 1250	100	300	–	63	20
от 500 до 1600	100	300	–	63	20
от 800 до 2000	100	300	–	63	20
для штангенциркулей модификаций ШЦ-III, ШЦЦ-III					
от 0 до 160	45	50	–	–	6
от 0 до 200	50	63	–	–	8
от 0 до 250	60	80	–	–	10
от 0 до 300	63	100	–	–	10
от 0 до 400	63	125	–	–	10
от 0 до 500	80	160	–	–	15
от 0 до 630	80	200	–	–	15
от 0 до 800	80	200	–	–	15
от 0 до 1000	80	200	–	–	20
от 250 до 630	80	200	–	–	15
от 250 до 800	80	200	–	–	15
от 320 до 1000	80	200	–	–	20
для штангенциркулей модификации ШЦ-III					
от 0 до 1250	100	300	–	–	20
от 0 до 1600	100	300	–	–	20
от 0 до 2000	100	300	–	–	20
от 500 до 1250	100	300	–	–	20
от 500 до 1600	100	300	–	–	20
от 800 до 2000	100	300	–	–	20

9.2 Определение шероховатости измерительных поверхностей

Шероховатость измерительных поверхностей определяют однократным измерением с помощью прибора для измерений параметров шероховатости.

Шероховатость измерительных поверхностей не должна превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 – Шероховатость измерительных поверхностей

Наименование характеристики	Значение
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

9.3 Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦ-II, ШЦ-III

Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги определяют щупом в трех местах по длине штанги. Щуп укладывают на штангу рядом с нониусом. Край скоса нониуса не должен быть выше плоскости щупа.

Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги не должно превышать значение, приведенное в таблице 5.

Таблица 5 – Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги

Наименование характеристики	Значение
Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги, мм, не более	
- для штангенциркулей с отсчетом по нониусу 0,05 мм	0,25
- для штангенциркулей с отсчетом по нониусу 0,1 мм	0,30

9.4 Определение отклонения от прямолинейности торца штанги для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I, отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок

Отклонение от прямолинейности торца штанги, а также отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок однократно определяют лекальной линейкой, острое ребро которой прикладывают к контролируемой поверхности параллельно длинному ребру.

Просвет между ребром лекальной линейки и контролируемой поверхностью оценить визуально, сравнивая с «образцом просвета». Для получения «образца просвета» к рабочей поверхности плоской стеклянной пластины притереть параллельно друг к другу плоскопараллельные концевые меры длины (далее – концевые меры), разность номинальных длин которых соответствует допустимому 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, получают соответствующий «образец просвета» (см. рисунок 1).

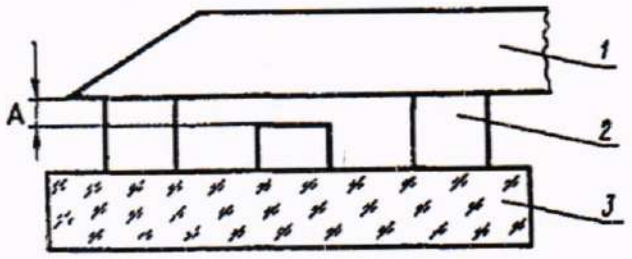

Рисунок 1 – Образец для определения значения просвета: 1 – линейка лекальная; 2 –концевые меры; 3 – плоская стеклянная пластина; А – значение просвета, мм

Примечание – требования к плоскостности относят только к поверхностям шириной более 4 мм.

Отклонение от прямолинейности торца штанги, а также отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок не должны превышать значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6 – Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей

Наименование характеристики	Значение
Допускаемое отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, мм, не более - для штангенциркулей со значением отсчета по нониусу, значением отсчета по круговой шкале и шагом дискретности не более 0,05 мм и длиной большей стороны измерительной поверхности менее 40 мм - для штангенциркулей со значением отсчета по нониусу и значением отсчета по круговой шкале 0,1 мм и длиной большей стороны измерительной поверхности менее 70 мм	0,004 0,007
Отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I, мм, не более	0,01

9.5 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок определяют при помощи концевых мер в точках, приближенных к нижнему и верхнему пределам диапазона измерений штангенциркуля, в двух сечениях по длине губок (см. рисунок 2).

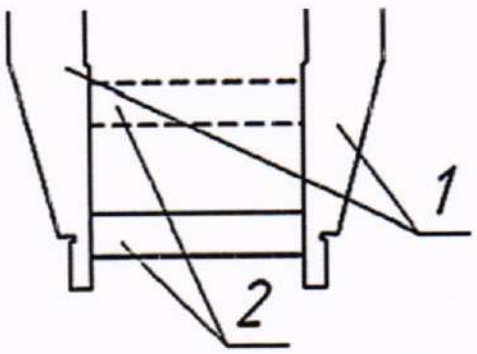

Рисунок 2 – Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок: 1 – губки; 2 – концевая мера

За отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок принимают наибольшую разность измеренных расстояний при каждом положении подвижной губки, которая не должна превышать значений, указанных в таблице 7.

Таблица 7 – Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок

Наименование характеристики	Значение
Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок, мм	0,01

9.6 Определение размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров и его отклонения для штангенциркулей модификаций ШЦ-II, ШЦЦ-II, ШЦ-III, ШЦЦ-III

Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров и его отклонение для штангенциркулей модификаций ШЦ-II, ШЦЦ-II, ШЦ-III, ШЦЦ-III определяют микрометром при затянутом зажиме рамки.

При определении размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров и его отклонения губок боковые поверхности устанавливают в одной плоскости и находят наибольший размер.

Размеры сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными

поверхностями указаны в таблице 8.

Отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров не должно превышать значений, приведенных в таблице 8.

Таблица 8 – Размер и отклонение сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров

Наименование характеристики	Значение
Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, мм, не более	
- с верхним пределом диапазона измерений до 400 мм включ.	10
- с верхним пределом диапазона измерений свыше 400 мм	20
Отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, мм, не более	
- при шаге дискретности менее 0,05 мм	$(^{+0,01}_{0})$
- при значении отсчета по нониусу не менее 0,05 мм	$(^{+0,03}_{0})$

При определении отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров измеряют размер сдвинутых до соприкосновения губок в двух сечениях по длине губок.

Разность между отсчетами равна отклонению от параллельности измерительных поверхностей губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров и не должна превышать значение, указанное в таблице 8.

9.7 Определение усилия перемещения рамки по штанге

Усилие перемещения рамки по штанге штангенциркулей без глубиномера определяют с помощью весов. Штангу штангенциркуля упирают в платформу весов (рамка штангенциркуля должна находится в верхнем положении, измерительные губки с плоскими измерительными поверхностями сомкнуты), на весах устанавливают нулевое показание значения массы, перемещают рамку по штанге в крайнее положение, соответствующее верхнему пределу измерений штангенциркуля, при перемещении рамки по штанге снимают показание с дисплея весов.

Усилие перемещения рамки по штанге штангенциркулей с глубиномером осуществляют в вышеописанном порядке, но при этом штангенциркуль упирают в платформу весов противоположной стороной штанги, а рамку по штанге перемещают из положения, соответствующего верхнему пределу измерений, до соприкосновения измерительных губок с плоскими измерительными поверхностями.

За значение усилия перемещения рамки по штанге принимают наибольшее значение показаний весов.

Примечание – для перевода результатов измерений измерительных усилий в Ньютоны необходимо умножить полученные результаты измерений в килограммах на значение ускорения свободного падения, принятое в месте проведения испытаний.

Усилие перемещения рамки по штанге не должно превышать значений, указанных в таблице 9.

Таблица 9 – Усилие перемещения рамки по штанге

Наименование характеристики	Значение
Усилие перемещения рамки по штанге Н, не более[1)]	
- для штангенциркулей с верхним пределом измерений менее 250 мм	15
- для штангенциркулей с верхним пределом измерений менее 400 мм	20
- для штангенциркулей с верхним пределом измерений менее 2000 мм	30

9.8 Определение отклонения от параллельности губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I и с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров для штангенциркулей модификаций ШЦ-II, ШЦЦ-II, ШЦ-III и ШЦЦ-III

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I и с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров для штангенциркулей модификаций ШЦ-II, ШЦЦ-II, ШЦ-III и ШЦЦ-III определяют гладким микрометром при затянутом зажиме рамки. Штангенциркуль устанавливают на размер 10 мм по концевой мере длиной 10 мм. Микрометром измеряют расстояние между измерительными поверхностями губок в двух сечениях по длине губок.

Разность расстояний равна отклонению от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I и с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров для штангенциркулей модификаций ШЦ-II, ШЦЦ-II, ШЦ-III и ШЦЦ-III и не должна превышать 0,02 мм.

9.9 Определение размеров штрихов шкал штанги и нониуса и разности ширины штрихов в пределах одной шкалы и шкал штанги и нониуса для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦ-II и ШЦ-III

Определение размеров штрихов шкал штанги и нониуса и разности ширины штрихов в пределах одной шкалы и шкал штанги и нониуса для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦ-II и ШЦ-III осуществляется при помощи микроскопа видеоизмерительного.

На каждом штангенциркуле проверяют не менее пяти штрихов штанги и пяти штрихов нониуса.

Значение перекрытия штрихов шкалы штанги краем нониуса допускается определять визуально.

Значения размеров штрихов шкал штанги и нониуса и разность ширины штрихов в пределах одной шкалы и шкал штанги и нониуса для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦ-II и ШЦ-III должны соответствовать значениям, приведенных в таблице 10.

Таблица 10 – Размеры штрихов шкал штанги и нониуса и разность ширины штрихов в пределах одной шкалы и шкал штанги и нониуса для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦ-II и ШЦ-III

Наименование характеристики	Значение
Размеры штрихов шкал штанги и нониуса для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦ-II и ШЦ-III, мм	от 0,08 до 0,20
Разность ширины штрихов в пределах одной шкалы[1)] и шкал штанги и нониуса для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦ-II и ШЦ-III, мм, не более	
- для штангенциркулей с отсчетом по нониусу 0,05 мм	0,03
- для штангенциркулей с отсчетом по нониусу 0,1 мм	0,05
[1)] Для шкалы штанги на расстоянии более 0,3 мм от края шкалы	

9.10 Определение абсолютной погрешности при измерении глубины для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I

Абсолютную погрешность при измерении глубины определяют по концевым мерам длиной 20 мм.

Две концевые меры длиной 20 мм установить на плоскую стеклянную пластину или поверочную плиту. Торец штанги прижать к измерительным поверхностям концевых мер. Линейку глубиномера переместить до соприкосновения с плоскостью пластины или плиты и провести отсчет измерений по показаниям штангенциркуля.

Рассчитать абсолютную погрешность при измерении глубины $\Delta_{гл}$, мм, по формуле (1):

$$\Delta_{гл} = l_{шц} - l_{эт}, \quad (1)$$

где $l_{шц}$ – показание штангенциркуля, мм;

$l_{эт}$ – номинальное значение длины концевой меры (20 мм), мм.

Абсолютная погрешность при измерении глубины не должна превышать значений, указанных в таблицах А.1 – А.3 Приложения А.

9.М Определение абсолютной погрешности измерений

Абсолютную погрешность измерений определяют по концевым мерам (блокам концевых мер).

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей определяют однократно по губкам с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров не менее чем в шести точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений.

Концевую меру (блок концевых мер) помещают между измерительными поверхностями губок штангенциркуля. Усилие сдвигания губок должно обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых мер. Длинное ребро измерительной поверхности губки должно быть перпендикулярно к длинному ребру концевой меры и находиться в середине измерительной поверхности.

В одной из проверяемых точек измерение провести при затянутом зажиме рамки, при этом должно сохраняться нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых мер.

Для штангенциркулей модификаций ШЦ-II, ШЦЦ-II абсолютную погрешность измерений определяют для каждой пары губок.

Провести отсчет измерений по показаниям штангенциркуля.

Абсолютную погрешность измерений Δ_I, мм, рассчитывают по формуле (2):

$$\Delta_I = l_{шц\,i} - l_{эт\,i}, \quad (2)$$

где $l_{шц\,i}$ – показание штангенциркуля в i-ой точке, мм;

$l_{эт\,i}$ – номинальное значение длины i-ой концевой меры (блока концевых мер), мм.

Абсолютная погрешность измерений не должна превышать значений, указанных в таблицах А.1 – А.3 Приложения А.

В случае, если соответствие штангенциркуля метрологическим требованиям не подтверждено, результаты поверки считаются отрицательными и штангенциркуль признают непригодным к применению.

10 Оформление результатов поверки

Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

При отрицательных результатах поверки средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология» О.В. Санаева

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики штангенциркулей с отсчетом по нониусу

Модификация	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	
			значение	в диапазоне
1	2	3	4	5
ШЦ-I	от 0 до 125	0,05	±0,05	от 0 до 125
		0,1	±0,10	
	от 0 до 135	0,05	±0,05	от 0 до 135
		0,1	±0,10	
	от 0 до 150	0,05	±0,05	от 0 до 150
		0,1	±0,10	
	от 0 до 160	0,05	±0,05	от 0 до 160
		0,1	±0,10	
	от 0 до 200	0,05	±0,05	от 0 до 200
		0,1	±0,10	
	от 0 до 250	0,05	±0,05	от 0 до 250
		0,1	±0,10	
	от 0 до 300	0,05	±0,05	от 0 до 300
		0,1	±0,10	
ШЦ-II	от 0 до 160	0,05	±0,05	от 0 до 160
		0,1	±0,10	
	от 0 до 200	0,05	±0,05	от 0 до 200
		0,1	±0,10	
	от 0 до 250	0,05	±0,05	от 0 до 250
		0,1	±0,10	
	от 0 до 300	0,05	±0,05	от 0 до 300
		0,1	±0,10	
	от 0 до 400	0,05	±0,05	от 0 до 400
		0,1	±0,10	
	от 0 до 500	0,05	±0,05 ±0,10	от 0 до 400 включ. св. 400 » 500 »
		0,1	±0,05 ±0,10	от 0 до 300 включ. св. 300 » 500 »
	от 0 до 630	0,05	±0,05 ±0,10	от 0 до 400 включ. св.400 » 630 »
		0,1	±0,05 ±0,10	от 0 до 300 включ. св. 300 » 630 »
	от 0 до 800	0,05	±0,05 ±0,10	от 0 до 400 включ. св. 400 » 800 »
		0,1	±0,05 ±0,10	от 0 до 300 включ. св. 300 » 800 »
	от 0 до 1000	0,05	±0,05 ±0,10	от 0 до 400 включ. св. 400 » 1000 »
		0,1	±0,10	от 0 до 1000

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
ШЦ-II	от 0 до 1250	0,1	±0,10	от 0 до 1000 включ.
			±0,15	св. 1000 » 1100 »
			±0,16	» 1100 »1200 »
			±0,17	» 1200 »1250 »
	от 0 до 1600	0,1	±0,10	от 0 до 1000 включ.
			±0,15	св. 1000 » 1100 »
			±0,16	» 1100 »1200 »
			±0,17	» 1200 »1300 »
			±0,18	» 1300 » 1400 »
			±0,19	» 1400 » 1500 »
			±0,20	» 1500 » 1600 »
	от 0 до 2000	0,1	±0,10	от 0 до 1000 включ.
			±0,15	св. 1000 » 1100 »
			±0,16	» 1100 »1200 »
			±0,17	» 1200 »1300 »
			±0,18	» 1300 » 1400 »
			±0,19	» 1400 » 1500 »
			±0,20	» 1500 » 2000 »
	от 250 до 630	0,05	±0,05	от 250 до 400 включ.
			±0,10	св. 400 » 630 »
		0,1	±0,05	от 250 до 300 включ.
			±0,10	св. 300 » 630 »
	от 250 до 800	0,05	±0,05	от 250 до 400 включ.
			±0,10	св. 400 » 800 »
		0,1	±0,05	от 250 до 300 включ.
			±0,10	св. 300 » 800 »
	от 320 до 1000	0,05	±0,05	от 320 до 400 включ.
			±0,10	св. 400 » 1000 »
		0,1	±0,10	от 320 до 1000
	от 500 до 1250	0,1	±0,10	от 500 до 1000 включ.
			±0,15	св. 1000 » 1100 »
			±0,16	» 1100 »1200 »
			±0,17	» 1200 »1250 »
	от 500 до 1600	0,1	±0,10	от 500 до 1000 включ.
			±0,15	св. 1000 » 1100 »
			±0,16	» 1100 »1200 »
			±0,17	» 1200 »1300 »
			±0,18	» 1300 » 1400 »
			±0,19	» 1400 » 1500 »
			±0,20	» 1500 » 1600 »
	от 800 до 2000	0,1	±0,10	от 800 до 1000 включ.
			±0,15	св. 1000 » 1100 »
			±0,16	» 1100 »1200 »
			±0,17	» 1200 »1300 »
			±0,18	» 1300 » 1400 »
			±0,19	» 1400 » 1500 »
			±0,20	» 1500 » 2000 »

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
ШЦ-III	от 0 до 160	0,05	±0,05	от 0 до 160
		0,1	±0,10	
	от 0 до 200	0,05	±0,05	от 0 до 200
		0,1	±0,10	
	от 0 до 250	0,05	±0,05	от 0 до 250
		0,1	±0,10	
	от 0 до 300	0,05	±0,05	от 0 до 300
		0,1	±0,10	
	от 0 до 400	0,05	±0,05	от 0 до 400
		0,1	±0,10	
	от 0 до 500	0,05	±0,05	от 0 до 400 включ.
			±0,10	св. 400 » 500 »
		0,1	±0,05	от 0 до 300 включ.
			±0,10	св. 300 » 500 »
	от 0 до 630	0,05	±0,05	от 0 до 400 включ.
			±0,10	св.400 » 630 »
		0,1	±0,05	от 0 до 300 включ.
			±0,10	св. 300 » 630 »
	от 0 до 800	0,05	±0,05	от 0 до 400 включ.
			±0,10	св. 400 » 800 »
		0,1	±0,05	от 0 до 300 включ.
			±0,10	св. 300 » 800 »
	от 0 до 1000	0,05	±0,05	от 0 до 400 включ.
			±0,10	св. 400 » 1000 »
		0,1	±0,10	от 0 до 1000
	от 0 до 1250	0,1	±0,10	от 0 до 1000 включ.
			±0,15	св. 1000 » 1100 »
			±0,16	» 1100 »1200 »
			±0,17	» 1200 »1250 »
	от 0 до 1600	0,1	±0,10	от 0 до 1000 включ.
			±0,15	св. 1000 » 1100 »
			±0,16	» 1100 »1200 »
			±0,17	» 1200 »1300 »
			±0,18	» 1300 » 1400 »
			±0,19	» 1400 » 1500 »
			±0,20	» 1500 » 1600 »
	от 0 до 2000	0,1	±0,10	от 0 до 1000 включ.
			±0,15	св. 1000 » 1100 »
			±0,16	» 1100 »1200 »
			±0,17	» 1200 »1300 »
			±0,18	» 1300 » 1400 »
			±0,19	» 1400 » 1500 »
			±0,20	» 1500 » 2000 »
	от 250 до 630	0,05	±0,05	от 250 до 400 включ.
			±0,10	св. 400 » 630 »
		0,1	±0,05	от 250 до 300 включ.
			±0,10	св. 300 » 630 »

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
ШЦ-III	от 250 до 800	0,05	±0,05 ±0,10	от 250 до 400 включ. св. 400 » 800 »
		0,1	±0,05 ±0,10	от 250 до 300 включ. св. 300 » 800 »
	от 320 до 1000	0,05	±0,05 ±0,10	от 320 до 400 включ. св. 400 » 1000 »
		0,1	±0,10	от 320 до 1000
	от 500 до 1250	0,1	±0,10 ±0,15 ±0,16 ±0,17	от 500 до 1000 включ. св. 1000 » 1100 » » 1100 » 1200 » » 1200 » 1250 »
	от 500 до 1600	0,1	±0,10 ±0,15 ±0,16 ±0,17 ±0,18 ±0,19 ±0,20	от 500 до 1000 включ. св. 1000 » 1100 » » 1100 » 1200 » » 1200 » 1300 » » 1300 » 1400 » » 1400 » 1500 » » 1500 » 1600 »
	от 800 до 2000	0,1	±0,10 ±0,15 ±0,16 ±0,17 ±0,18 ±0,19 ±0,20	от 800 до 1000 включ. св. 1000 » 1100 » » 1100 » 1200 » » 1200 » 1300 » » 1300 » 1400 » » 1400 » 1500 » » 1500 » 2000 »
Примечание – пределы допускаемой погрешности штангенциркулей модификации ШЦ-I при измерении глубины, равной 20 мм, не превышают значений, соответствующих пределам допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенциркулей				

Таблица А.2 – Метрологические характеристики штангенциркулей с отсчетом по круговой шкале

Модификация	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по круговой шкале, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	
			значение	в диапазоне
1	2	3	4	5
ШЦК-I	от 0 до 125	0,02	±0,03	от 0 до 125
		0,05	±0,05	
		0,1	±0,10	
	от 0 до 135	0,02	±0,03	от 0 до 135
		0,05	±0,05	
		0,1	±0,10	
	от 0 до 150	0,02	±0,03	от 0 до 150
		0,05	±0,05	
		0,1	±0,10	
	от 0 до 160	0,02	±0,03	от 0 до 160
		0,05	±0,05	
		0,1	±0,10	

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5
ШЦК-I	от 0 до 200	0,02	±0,03	от 0 до 200
		0,05	±0,05	
		0,1	±0,10	
	от 0 до 250	0,02	±0,03 ±0,04	от 0 до 200 включ. св. 200 » 250 »
		0,05	±0,05	от 0 до 250
		0,1	±0,10	
	от 0 до 300	0,02	±0,03 ±0,04	от 0 до 200 включ. св. 200 » 300 »
		0,05	±0,05	от 0 до 300
		0,1	±0,10	
Примечание – пределы допускаемой погрешности штангенциркулей модификации ШЦК-I при измерении глубины, равной 20 мм, не превышают значений, соответствующих пределам допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенциркулей				

Таблица А.3 – Метрологические характеристики штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством

Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	
			значение	в диапазоне
1	2	3	4	5
ШЦЦ-I	от 0 до 125	0,01	±0,03	от 0 до 125
	от 0 до 135	0,01	±0,03	от 0 до 135
	от 0 до 150	0,01	±0,03	от 0 до 150
	от 0 до 160	0,01	±0,03	от 0 до 160
	от 0 до 200	0,01	±0,03	от 0 до 200
	от 0 до 250	0,01	±0,03 ±0,04	от 0 до 200 включ. св. 200 » 250 »
	от 0 до 300	0,01	±0,03 ±0,04	от 0 до 200 включ. св. 200 » 300 »
ШЦЦ-II	от 0 до 160	0,01	±0,03	от 0 до 160
	от 0 до 200	0,01	±0,03	от 0 до 200
	от 0 до 250	0,01	±0,03 ±0,04	от 0 до 200 включ. св. 200 » 250 »
	от 0 до 300	0,01	±0,03 ±0,04	от 0 до 200 включ. св. 200 » 300 »
	от 0 до 400	0,01	±0,03 ±0,04	от 0 до 200 включ. св. 200 » 400 »
	от 0 до 500	0,01	±0,03 ±0,04 ±0,05	от 0 до 200 включ. св. 200 » 400 » » 400 » 500 »
	от 0 до 630	0,01	±0,04 ±0,05 ±0,06	от 0 до 400 включ. св. 400 » 600 » » 600 » 630 »

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5
ШЦЦ-II	от 0 до 800	0,01	±0,04 ±0,05 ±0,06	от 0 до 400 включ. св. 400 » 600 » » 600 » 800 »
	от 0 до 1000	0,01	±0,04 ±0,05 ±0,06 ±0,07	от 0 до 400 включ. св. 400 » 600 » » 600 » 800 » » 800 » 1000 »
	от 250 до 630	0,01	±0,04 ±0,05 ±0,06	от 250 до 400 включ. св. 400 » 600 » » 600 » 630 »
	от 250 до 800	0,01	±0,04 ±0,05 ±0,06	от 250 до 400 включ. св. 400 » 600 » » 600 » 800 »
	от 320 до 1000	0,01	±0,04 ±0,05 ±0,06 ±0,07	от 320 до 400 включ. св. 400 » 600 » » 600 » 800 » » 800 » 1000 »
ШЦЦ-III	от 0 до 160	0,01	±0,03	от 0 до 160
	от 0 до 200	0,01	±0,03	от 0 до 200
	от 0 до 250	0,01	±0,03 ±0,04	от 0 до 200 включ. св. 200 » 250 »
	от 0 до 300	0,01	±0,03 ±0,04	от 0 до 200 включ. св. 200 » 300 »
	от 0 до 400	0,01	±0,03 ±0,04	от 0 до 200 включ. св. 200 » 400 »
	от 0 до 500	0,01	±0,03 ±0,04 ±0,05	от 0 до 200 включ. св. 200 » 400 » » 400 » 500 »
	от 0 до 630	0,01	±0,04 ±0,05 ±0,06	от 0 до 400 включ. св. 400 » 600 » » 600 » 630 »
	от 0 до 800	0,01	±0,04 ±0,05 ±0,06	от 0 до 400 включ. св. 400 » 600 » » 600 » 800 »
	от 0 до 1000	0,01	±0,04 ±0,05 ±0,06 ±0,07	от 0 до 400 включ. св. 400 » 600 » » 600 » 800 » » 800 » 1000 »
	от 250 до 630	0,01	±0,04 ±0,05 ±0,06	от 250 до 400 включ. св. 400 » 600 » » 600 » 630 »
	от 250 до 800	0,01	±0,04 ±0,05 ±0,06	от 250 до 400 включ. св. 400 » 600 » » 600 » 800 »

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5
ШЦЦ-III	от 320 до 1000	0,01	±0,04 ±0,05 ±0,06 ±0,07	от 320 до 400 включ. св. 400 » 600 » » 600 » 800 » » 800 » 1000 »
Примечание – пределы допускаемой погрешности штангенциркулей модификации ШЦЦ-I при измерении глубины, равной 20 мм, не превышают значений, соответствующих пределам допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенциркулей				