

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ-ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«31» марта 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Штангенциркули GRIFF

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1158-2026

1 Общие положения

Настоящая методика применяется для поверки штангенциркулей GRIFF (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.5 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 длины вылета губок штангенциркулей	Да	Да	8.3
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	–	–	9
Определение шероховатости измерительных поверхностей	Да	Нет	9.1
Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги ¹⁾	Да	Нет	9.2
Определение отклонения от прямолинейности торца штанги ²⁾ , отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок	Да	Да	9.3
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок	Да	Да	9.4

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение размера сдвинутых до соприкосновения губок, его отклонения и отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров ³⁾	Да	Да	9.5
Определение усилия перемещения рамки по штанге	Да	Нет	9.6
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров и расстояния между ними ²⁾	Да	Да	9.7
Определение абсолютной погрешности при измерении глубины ²⁾	Да	Да	9.8
Определение абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9.9
¹⁾ Только для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦ-II, ШЦ-III. ²⁾ Только для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I. ³⁾ Только для штангенциркулей модификаций ШЦ-II, ШЦЦ-II, ШЦ-III, ШЦЦ-III.			

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
8.3	Средства измерений длины в диапазоне измерений от 8 до 400 мм с погрешностью не более $\pm 0,15$ мм	Линейка измерительная металлическая Micron, рег. № 43432-09
9.1	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
9.2	Средства измерений длины с номинальным значением 0,4 мм с допускаемым отклонением ± 11 мкм	Щупы торговой марки «ИТО-Туламаш», набор № 2, рег. № 78381-20
9.3	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
9.3; 9.8	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
9.3; 9.4; 9.7; 9.8; 9.9	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
9.5; 9.7	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
9.6	Средства измерений массы в диапазоне измерений от 0 до 42 кг, среднего класса точности (III)	Весы неавтоматического действия HW-60KV-WP, рег. № 66699-17
9.8	Плита поверочная, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 16 мкм	Плиты поверочные и разметочные 107 G, рег. № 65246-16

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Вспомогательное оборудование		
9.9	Принадлежности для закрепления концевых мер длины при сборке блоков	Набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым 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.

8.3 Определение длины вылета губок штангенциркулей

8.3.1 Длину вылета губок определяют при помощи линейки измерительной металлической.

8.3.2 Однократно провести измерения длины вылета губок, приложив линейку измерительную металлическую вдоль измерительной поверхности губок.

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

Таблица 3 – Длина вылета губок штангенциркулей

Таблица 3 – Длина вылета губок штангенциркулей					
Диапазон измерений, мм	I Вылет губок с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров, мм		I ₁ Вылет губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, мм	I ₂ Вылет губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений наружных размеров, мм	I ₃ Вылет губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, мм
	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 100	30	60	12	—	—
от 0 до 125	30	60	15		
от 0 до 150	30	60	15		
от 0 до 200	40	100	18		
от 0 до 250	40	100	18		
от 0 до 300	40	100	18		
Для штангенциркулей модификаций ШЦ-II, ШЦЦ-II					
от 0 до 250	40	100	—	30	8
от 0 до 300	40	100		30	9
от 0 до 400	63	250		40	9
от 0 до 500	80	250		50	12
от 0 до 630	80	250		50	15
от 0 до 800	80	300		50	15
от 0 до 1000	80	300		50	15

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Для штангенциркулей модификаций ШЦ-III, ШЦЦ-III					
от 0 до 400	63	250	—	—	9
от 0 до 500	80	250			12
от 0 до 630	80	250			15
от 0 до 800	80	300			15
от 0 до 1000	80	300			15
от 0 до 1600	100	300			15
от 0 до 2000	100	300			15
от 0 до 3000	150	400			15

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 шероховатости измерительных поверхностей

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

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

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 определяют щупом в трех местах по длине штанги. Щуп укладывают на штангу рядом с нониусом. Край скоса нониуса не должен быть выше плоскости щупа.

9.2.2 Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги не должно превышать значение, приведенное в таблице А.4 Приложения А.

9.3 Определение отклонения от прямолинейности торца штанги, отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок

9.3.1 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.

9.3.2 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).

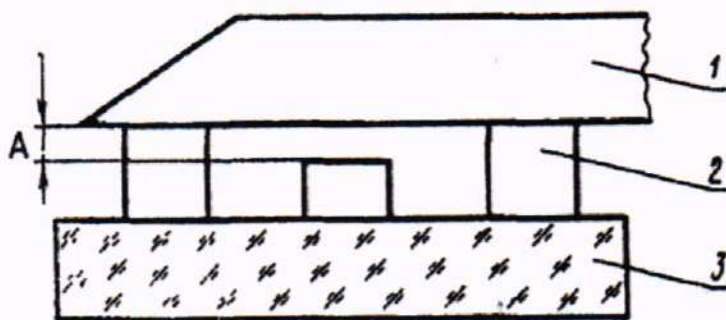


Рисунок 1 – Образец для определения значения просвета: 1 – линейка лекальная; 2 – концевые меры; 3 – плоская стеклянная пластина; А – значение просвета, мм

9.3.3 Требования к плоскостности относят только к поверхностям шириной более 4 мм.

9.3.4 Отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок штангенциркулей и отклонения от прямолинейности торца штанги не должны превышать значений, приведенных в таблице А.4 Приложения А.

9.4 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок

9.4.1 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).

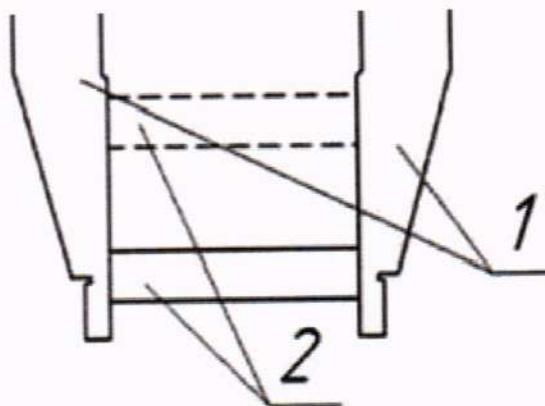


Рисунок 2 – Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок: 1 – губки; 2 – концевая мера

9.4.2 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 А.4 Приложения А.

9.5 Определение размера сдвинутых до соприкосновения губок, его отклонения и отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров

9.5.1 Размер сдвинутых до соприкосновения губок, его отклонение и отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров определяют микрометром при затянутом зажиме рамки.

9.5.2 При определении размера по цилиндрическим измерительным поверхностям губок боковые поверхности устанавливают в одной плоскости и находят наибольший размер.

Размеры сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями указаны в таблице А.5 Приложения А. Отклонение измеренного значения от

номинального не должно превышать значение, указанное в таблице А.4 Приложения А.

9.5.3 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 А.4 Приложения А.

9.6 Определение усилия перемещения рамки по штанге

9.6.1 Усилие перемещения рамки по штанге штангенциркулей без глубиномера определяют с помощью весов. Штангу штангенциркуля упирают в платформу весов (рамка штангенциркуля должна находиться 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.

9.6.2 Усилие перемещения рамки по штанге не должно превышать значений, указанных в таблице А.4 Приложения А.

9.7 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров и расстояния между ними

9.7.1 Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров и расстояние между ними 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.

9.7.2 Разность расстояний равна отклонению от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров и не должна превышать значение, указанное в таблице А.4 Приложения А.

9.7.3 Расстояние между измерительными поверхностями губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров в каждом сечении не должно превышать значений, указанных в таблице А.4 Приложения А.

9.8 Определение абсолютной погрешности при измерении глубины

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

9.8.2 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 $\Delta_{гд}$ по формуле

$$\Delta_{гд} = l_{шц} - l_{эт.} \quad (1)$$

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

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

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

9.9 Определение абсолютной погрешности измерений

9.9.1 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.

9.9.2 Провести отсчет измерений по показаниям штангенциркуля.

Абсолютную погрешность измерений Δ_l рассчитывают по формуле

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

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

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

9.9.3 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

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

10.2 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.

10.3 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»
Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

К.А. Ревин

В.Д. Моисеева

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики

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

Таблица А.1 — Метрологические характеристики штангенциркулей с нониусом по ГОСТ 166					
Модификация	Диапазон измерений*, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Вылет губок с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров**, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины, равной 20 мм, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм
1	2	3	4	5	6
ШЦ-I	от 0 до 125	0,02	от 30 до 60	±0,03	±0,03
		0,05		±0,05	±0,05
		0,1		±0,10	±0,10
	от 0 до 150	0,02	от 30 до 60	±0,03	±0,03
		0,05		±0,05	±0,05
		0,1		±0,10	±0,10
	от 0 до 200	0,02	от 40 до 100	±0,03	±0,03
		0,05		±0,05	±0,05
		0,1		±0,10	±0,10
	от 0 до 250	0,02	от 40 до 100	±0,04	±0,04
		0,05		±0,05	±0,05
		0,1		±0,10	±0,10
	от 0 до 300	0,02	от 40 до 100	±0,04	±0,04
		0,05		±0,05	±0,05
		0,1		±0,10	±0,10
ШЦ-II	от 0 до 250	0,02	от 40 до 100	—	±0,04
		0,05			±0,05
		0,1			±0,10
	от 0 до 300	0,02	от 40 до 100		±0,04
		0,05			±0,05
		0,1			±0,10
	от 0 до 400	0,02	от 63 до 125		±0,04
			св. 125 до 250		±0,08
		0,05	от 63 до 125		±0,05
			св. 125 до 250		±0,10
		0,1	от 63 до 125		±0,10
			св. 125 до 250		±0,20
	от 0 до 500	0,02	от 80 до 160		±0,05
			св. 160 до 250		±0,10
		0,05	от 80 до 160		±0,10
св. 160 до 250			±0,20		
0,1		от 80 до 160	±0,10		
		св. 160 до 250	±0,20		
от 0 до 630	0,02	от 80 до 200	±0,08		
		св. 200 до 250	±0,14		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
IIIЦ-II	от 0 до 630	0,05	от 80 до 200	—	$\pm 0,10$
			св. 200 до 250		$\pm 0,20$
		0,1	от 80 до 200		$\pm 0,10$
			св. 200 до 250		$\pm 0,20$
	от 0 до 800	0,02	от 80 до 200		$\pm 0,08$
			св. 200 до 300		$\pm 0,14$
		0,05	от 80 до 200		$\pm 0,10$
			св. 200 до 300		$\pm 0,20$
		0,1	от 80 до 200		$\pm 0,10$
			св. 200 до 300		$\pm 0,20$
	от 0 до 1000	0,02	от 80 до 200		$\pm 0,08$
			св. 200 до 300		$\pm 0,16$
		0,05	от 80 до 200		$\pm 0,10$
			св. 200 до 300		$\pm 0,20$
		0,1	от 80 до 200		$\pm 0,10$
			св. 200 до 300		$\pm 0,20$
IIIЦ-III	от 0 до 400	0,05	от 63 до 125	—	$\pm 0,05$
			св. 125 до 250		$\pm 0,10$
		0,1	от 63 до 125		$\pm 0,10$
			св. 125 до 250		$\pm 0,20$
	от 0 до 500	0,05	от 80 до 160		$\pm 0,10$
			св. 160 до 250		$\pm 0,20$
		0,1	от 80 до 160		$\pm 0,10$
			св. 160 до 250		$\pm 0,20$
	от 0 до 630	0,05	от 80 до 200		$\pm 0,10$
			св. 200 до 250		$\pm 0,20$
		0,1	от 80 до 200		$\pm 0,10$
			св. 200 до 250		$\pm 0,20$
	от 0 до 800	0,05	от 80 до 200		$\pm 0,10$
			св. 200 до 300		$\pm 0,20$
		0,1	от 80 до 200		$\pm 0,10$
			св. 200 до 300		$\pm 0,20$
	от 0 до 1000	0,05	от 80 до 200		$\pm 0,10$
			св. 200 до 300		$\pm 0,20$
		0,1	от 80 до 200		$\pm 0,10$
			св. 200 до 300		$\pm 0,20$
	от 0 до 1600	0,05	от 100 до 200		$\pm 0,20$
			св. 200 до 300		$\pm 0,35$
		0,1	от 100 до 200		$\pm 0,25$
			св. 200 до 300		$\pm 0,37$
	от 0 до 2000	0,05	от 100 до 200		$\pm 0,20$
			св. 200 до 300		$\pm 0,38$
		0,1	от 100 до 200		$\pm 0,25$
			св. 200 до 300		$\pm 0,40$
	от 0 до 3000	0,05	от 150 до 250		$\pm 0,31$
			св. 250 до 400		$\pm 0,45$
		0,1	от 150 до 250		$\pm 0,35$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
ШЦ-III	от 0 до 3000	0,1	св. 250 до 400	—	$\pm 0,45$
* Нижний предел диапазона измерений установлен для измерений наружных размеров. ** Для модификаций с двумя диапазонами вылета губок: второй диапазон – увеличенный вылет губок.					

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

Таблица А.2 Метрологические характеристики шкал измерений с абсолютной погрешностью					
Модификация	Диапазон измерений*, мм	Значение отсчета по круговой шкале, мм	Вылет губок с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины, равной 20 мм, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм
ШЦК-I	от 0 до 125	0,01	от 30 до 60	±0,03	±0,03
		0,02			
	от 0 до 150	0,01	от 30 до 60		
		0,02			
	от 0 до 200	0,01	от 40 до 100		
		0,02			
	от 0 до 300	0,01	от 40 до 100		±0,04
		0,02			
* Нижний предел диапазона измерений установлен для измерений наружных размеров.					

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

устройством

Модификация	Диапазон измерений* , мм	Шаг дискретности, мм	Вылет губок с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров** , мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины, равной 20 мм, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм
1	2	3	4	5	6
ШЦЦ-I	от 0 до 100	0,01	от 30 до 60	±0,03	±0,03
	от 0 до 125				
	от 0 до 150		от 40 до 100		±0,04
	от 0 до 200				
	от 0 до 250				
	от 0 до 300				
ШЦЦ-II	от 0 до 250	0,01	от 40 до 100	—	±0,04
	от 0 до 300		от 63 до 160		±0,04
	от 0 до 400		св. 160 до 250		±0,08

Продолжение таблицы А.3

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6
ШЦЦ-II	от 0 до 500	0,01	от 80 до 160	—	±0,05
			св. 160 до 250		±0,10
	от 0 до 630		от 80 до 200		±0,07
			св. 200 до 250		±0,14
	от 0 до 800		от 80 до 200		±0,07
			св. 200 до 300		±0,14
	от 0 до 1000		от 80 до 200		±0,07
			св. 200 до 300		±0,14
ШЦЦ-III	от 0 до 400	0,01	от 63 до 125	—	±0,04
			св. 125 до 250		±0,08
	от 0 до 500		от 80 до 160		±0,05
			св. 160 до 250		±0,10
	от 0 до 630		от 80 до 200		±0,07
			св. 200 до 250		±0,14
	от 0 до 800		от 80 до 200		±0,07
			св. 200 до 300		±0,14
	от 0 до 1000		от 80 до 200		±0,07
			св. 200 до 300		±0,14
	от 0 до 1600		от 100 до 200		±0,14
			св. 200 до 300		±0,28

* Нижний предел диапазона измерений установлен для измерений наружных размеров.

** Для модификаций с двумя диапазонами вылета губок: второй диапазон – увеличенный вылет губок.

Таблица А.4 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Допускаемое отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок штангенциркулей, а также прямолинейности торца штанги штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I, мм	0,02
Допускаемое отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок, мм, для штангенциркулей: - со значением отсчета по нониусу, значением отсчета по круговой шкале и шагом дискретности не более 0,05 мм - со значением отсчета по нониусу 0,1 мм	0,02 0,03
Допускаемое отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров для штангенциркулей модификаций ШЦ-II, ШЦЦ-II, ШЦК-II, ШЦЦ-II, мм	$\pm 0,03$
Допускаемое отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров для штангенциркулей модификаций ШЦ-II, ШЦЦ-II, ШЦК-II, ШЦЦ-II, мм	0,03
Допускаемое отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I, мм	0,02

Продолжение таблицы А.4

Наименование характеристики	Значение
Расстояние между измерительными поверхностями губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, установленных на размер 10 мм, для штангенциркулей модификаций ШЦ-I, ШЦК-I, мм	$10^{+0,07}_{-0,03}$
Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги, мм, не более	0,4
Параметр шероховатости Ra, мкм, не более: - плоских измерительных поверхностей губок - цилиндрических измерительных поверхностей губок - кромочных измерительных поверхностей губок - плоских вспомогательных измерительных поверхностей	0,32 0,32 0,63 0,63
Усилие перемещения рамки по штанге, Н, не более: - с верхним пределом диапазона измерений до 300 мм включ. - с верхним пределом диапазона измерений св. 300 до 500 мм включ. - с верхним пределом диапазона измерений св. 500 до 2000 мм включ. - с верхним пределом диапазона измерений св. 2000 до 3000 мм включ.	20 25 35 50

Таблица А.5 – Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями

Диапазон измерений, мм	Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями, мм
от 0 до 100	—
от 0 до 125	
от 0 до 150	
от 0 до 200	
от 0 до 250	— / 10
от 0 до 300	— / 10
от 0 до 400	10 / 20*
от 0 до 500	10 / 20*
от 0 до 630	10 / 20*
от 0 до 800	10 / 20*
от 0 до 1000	10 / 20*
от 0 до 1600	20
от 0 до 2000	20 / 30*
от 0 до 3000	

* В зависимости от заказа.