

СОГЛАСОВАНО

Директор

ООО РМЦ «Калиброн»

Н.М.Никульшин

М.п.

«22» февраля 2024 г.



МП-7.002-2023

«ГСИ. Штангенциркули. Методика поверки»

г. МОСКВА,

2024

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки штангенциркулей, используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах А.1-А.3 приложения А. настоящей методики поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость штангенциркулей 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, к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

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

Штангенциркули не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений не предусмотрена.

Штангенциркули до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Для поверки штангенциркулей должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Наименование операций поверки и обязательность их выполнения при первичной и периодической поверках

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, соответствующим которым выполняется операции поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей губок, а также отклонения от прямолинейности торца штанги штангенциркуля с глубиномером	Да	Да	9.1

Продолжение таблицы № 1

Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений	Да	Да	9.2
Определение отклонения размера и отклонение от параллельности цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров от номинального значения	Да	Да	9.3
Определение расстояния и отклонение от параллельности между кромочными измерительными поверхностями губок для внутренних измерений, установленных на размер 10 мм	Да	Да	9.4
Определение абсолютной погрешности при измерении наружных размеров	Да	Да	9.5
Определение абсолютной погрешности при измерении глубины, равной 20 мм	Да	Да	9.6
Определение длины вылета губок	Да	Нет	9.7
Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги	Да	Нет	9.8
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

- 3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку от плюс 15 до плюс 25°C
 - относительная влажность воздуха должна быть не более 80 %.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с паспортом на штангенциркуль и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки штангенциркулей с диапазоном от 0 до 1000 мм, достаточно одного поверителя, с диапазоном измерений от 1000 мм до 2000 мм достаточно двух поверителей, от 2000 до 4000 трех поверителей.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные 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 Подготовка к поверке и опробованию средства измерений	Средство измерений окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 до плюс 25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±1 °C и относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98%, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±2%	Термогигрометры ИВА-6 рег.№ 46434-11
9.1 Определение отклонения от плоскости и прямолинейности плоских измерительных поверхностей губок, а также отклонения от прямолинейности торца штанги штангенциркуля с глубиномером	Линейка лекальная ЛД класса точности 1 по ГОСТ 8026-92 Пластина плоская стеклянная ПИ-60 класса точности 2 по ГОСТ 2923-59, отклонение от плоскости рабочей поверхности не более 0,09 мкм.	Линейки поверочные лекальные рег.№3461-73 Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100, ПИ120 рег.№197-70
	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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- меры длины концевые плоскопараллельные с разностью номинальных длин не более до 0,03 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные рег.№ 17726-98

Продолжение таблицы № 2

1	2	3
9.2 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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- меры длины концевые плоскопараллельные в диапазоне значений номинальных длин от 21,2 до 1000 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные рег. 9291-91, наборы №№ 22,8, 9
9.3 Определение отклонения размера и отклонение от параллельности цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров от номинального значения	Принадлежности к мерам длины концевым по ГОСТ 4119-76 набор ПК-0 (стяжки)	Принадлежности к мерам длины концевым по ГОСТ 4119-76
9.4 Определение расстояния и отклонение от параллельности между кромочными измерительными поверхностями губок для внутренних измерений, установленных на размер 10 мм	Микрометр гладкий с отсчетом по шкалам стебля и барабана диапазон измерений от 0 до 25 мм, цена деления 0,01 мм, с абсолютной погрешностью ± 4 мкм; микрометр гладкий с отсчетом по шкалам стебля и барабана: диапазон измерений от 25 до 50 мм, цена деления 0,01 мм, с абсолютной погрешностью ± 4 мкм	Микрометры торговой марки "Калиброн" с отсчетом по шкалам стебля и барабана и с цифровым отсчетным устройством, рег.77303-20
	Микрометр гладкий с отсчетом по шкалам стебля и барабана: диапазон измерений от 0 до 25 мм, цена деления 0,01 мм, с абсолютной погрешностью ± 4 мкм	Микрометры торговой марки "Калиброн" с отсчетом по шкалам стебля и барабана и с цифровым отсчетным устройством, рег.77303-20
	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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- мера длины концевая плоскопараллельная 10 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные рег.№ 17726-98

Продолжение таблицы № 2

1	2	3
9.5 Определение абсолютной погрешности при измерении наружных размеров	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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- меры длины концевые плоскопараллельные в диапазоне значений номинальных длин от 21,2 до 1000 мм;	Меры длины концевые плоскопараллельные рег. 9291-91
	Принадлежности к мерам длины концевым по ГОСТ 4119-76 набор ПК-0 (стяжки)	Принадлежности к мерам длины концевым по ГОСТ 4119-76
9.6 Определение абсолютной погрешности при измерении глубины равной 20 мм	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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- меры длины концевые плоскопараллельные 20 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные рег.№ 17726-98
	Плита поверочная и разметочная, гранитная размер 1600x1000 мм, кл.0 по ГОСТ 10905-86	Плиты поверочные и разметочные, рег.№11605-10
9.7 Определение длины вылета губок	Линейка измерительная металлическая, от 0 до 1000 мм, цена деления 1 мм, отклонение от номинальных значений длины шкалы и расстояний между любым штрихом и началом или концом шкалы не более $\pm 0,2$ мм	Линейки измерительные металлические, рег.№ 20048-05
9.8 Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги	Средство измерений—щуп с номинальной толщиной 0,5 мм, допускаемые отклонения толщины от номинальной от -7 до $+20$ мкм	Щупы торговой марки «Калиброн» рег. №79706-20
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки штангенциркулей должны соблюдаться следующие требования:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки;

- бензин хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие штангенциркуля утвержденному типу и требованиям паспорта в части комплектности.

При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На штангенциркуле должна быть нанесена следующая информация:

- заводской номер;
- товарный знак изготовителя;
- штрихи шкал штанги, нониуса и круговой шкалы отсчетного устройства должны быть отчетливыми и хорошо видимыми;
- работоспособность цифрового отсчетного устройства;
- наличие зажимного устройства для зажима рамки, шкал на рамке и штанге;
- наличие на рамке штангенциркуля микроподачи (если предусмотрено конструкцией)

Не допускаются заметные при визуальном осмотре дефекты, ухудшающие эксплуатационные качества и препятствующие отсчету показаний.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, штангенциркуль признают непригодным к применению.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки проверяют и контролируют соответствие условий поверки требованиям, приведенным в п.3 настоящей методики поверки.

8.2 Перед проведением поверки штангенциркуль необходимо промыть салфеткой, смоченной бензином, и протереть чистой хлопчабумажной тканью измерительные поверхности штангенциркулей и средств поверки, используемых при поверке.

8.3 Перед проведением поверки штангенциркули и средства поверки, используемые при поверке, должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационными документами на них и выдержаны не менее трех часов на рабочем месте в условиях, приведенных в п.3 настоящей методики поверки.

8.4 При опробовании проверяют:

- плавность перемещения рамки по штанге штангенциркуля;
- отсутствие перемещения рамки по штанге под действием собственной массы;
- возможность зажима рамки в любом положении в пределах диапазона измерений;
- нахождение рамки с нониусом и микроподачи (при ее наличии) по всей длине на штанге при измерении размеров, равных верхнему пределу диапазона измерений;
- отсутствие продольных царапин на шкале штанги при перемещении по ней рамки;
- возможность совмещения стрелки с нулевым делением круговой шкалы для штангенциркулей круговой шкалой;
- у штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством проверяют качество индикации цифрового отсчетного устройства – индикация должна быть четкой, не иметь разрывов и быть равномерно заполненной;

-у штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством работоспособность кнопок управления и цифрового отсчетного устройства проверяют в соответствии с указаниями, изложенными в паспорте на штангенциркуль;

Если вышеперечисленные требования не выполняются, штангенциркуль признают непригодным к применению.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

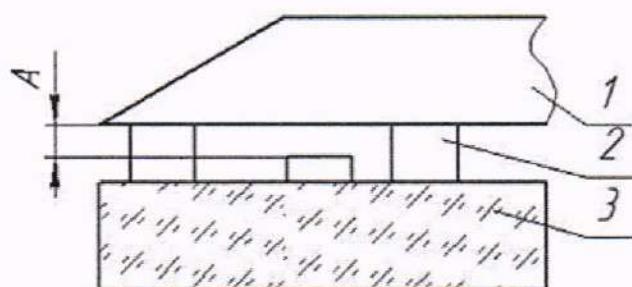
9.1 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей губок, а также отклонения от прямолинейности торца штанги штангенциркуля с глубиномером.

Отклонение от плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей губок, а также торца штанги определяют однократно для штангенциркулей с длиной вылета губок менее 200 мм, трижды по длине измерительной поверхности губок для штангенциркулей свыше 200 при помощи лекальной линейки. Острое ребро лекальной линейки устанавливают на контролируемую поверхность параллельно длинному ребру. Значение просвета определяют визуально – сравнением с «образцом просвета» (рисунок 1). Просвет между лекальной линейкой и измерительной поверхностью не должен превышать просвета на «образце просвета». Для получения «образца просвета» к рабочей поверхности плоской стеклянной пластины притирают параллельно друг к другу плоскопараллельные концевые меры длины, разность номинальных длин которых соответствует допустимому отклонению от плоскостности. Две одинаковые плоскопараллельные концевые меры большей длины притирают по краям, а плоскопараллельная концевая мера меньшей длины – между ними. Тогда при наложении ребра лекальной линейки на концевые меры длины в направлении параллельном их короткому ребру получают соответствующие «образцы просвета».

Отклонение от плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей губок не должно превышать значений, указанных в таблице А.3 приложение А.

Отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей с глубиномером, не должно превышать значений, указанных в таблице А.3 приложение А.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, штангенциркуль признают непригодным к применению.

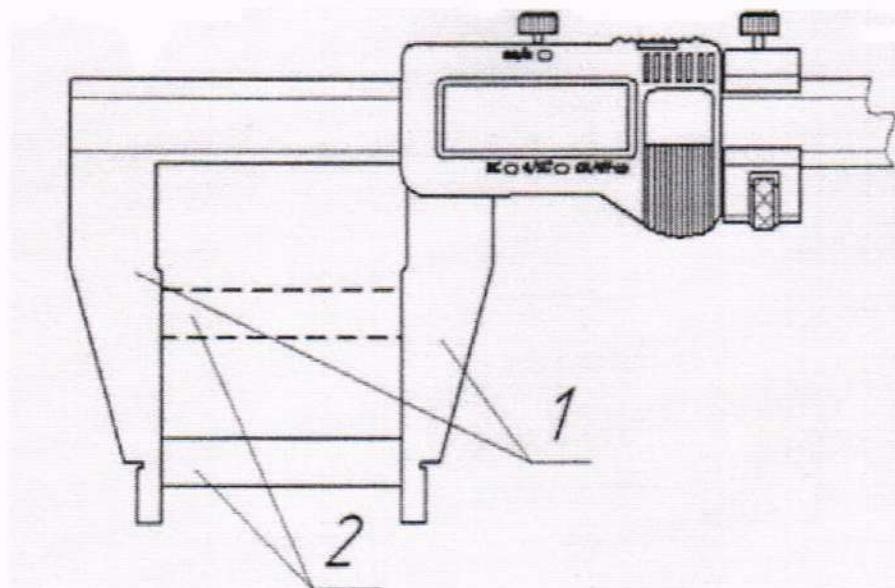


1 – лекальная линейка; 2 – плоскопараллельная концевая мера длины;
3 – плоская стеклянная пластина типа ПИ; А – значение просвета.

Рисунок 1

9.2 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений.

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений штангенциркулей определяют при помощи мер длины концевых при трех положениях подвижной губки, близких к пределам диапазона измерений штангенциркуля (таблица А.1 приложение А) и середине диапазона измерений штангенциркуля и в двух сечениях по длине губок.



1-Плоские измерительные поверхности губок для наружных измерений
2 – Мера длины концевая

Рисунок 2

За отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок принимают наибольшую разность измеренных расстояний при каждом положении подвижной губки.

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений не должно превышать указанных в таблицы А.3 приложение А.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, штангенциркуль признают непригодным к применению.

9.3. Определение отклонения размера и отклонение от параллельности цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров от номинального значения.

Размер и отклонение от параллельности цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров от номинального значения определяют микрометром при зажатом стопорном винте рамки штангенциркуля. При определении размера цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров боковые поверхности устанавливают в одной плоскости и находят наибольший размер. При определении отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей губок размер сдвинутых до соприкосновения губок измеряют в трех сечениях по длине губок. Разность между отсчетами в трех сечениях равна отклонению от параллельности. Разность между измеренным размером от указанного в паспорте на штангенциркуль равна отклонению размера цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров от номинального значения.

Отклонение размера и отклонение от параллельности цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров от номинального значения, не должны превышать значений указанных в таблице А.3 приложение А.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, штангенциркуль признают непригодным к применению.

9.4. Определение расстояния и отклонение от параллельности между кромочными измерительными поверхностями губок для внутренних измерений, установленных на размер 10 мм

Отклонение от параллельности губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров у штангенциркулей определяют микрометром при затянутом зажиме рамки. Штангенциркуль устанавливают на размер 10 мм по концевой мере

длины 10 мм. Микрометром измеряют расстояние между измерительными поверхностями губок не менее чем в двух сечениях по длине губок. Разность расстояний равна отклонению от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений.

Расстояние и отклонение от параллельности между кромочными измерительными поверхностями губок для внутренних измерений, установленных на размер 10 мм, не должны превышать значений указанных в таблицы А.3 приложение А.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, штангенциркуль признают непригодным к применению.

9.5 Определение абсолютной погрешности при измерении наружных размеров.

Абсолютную погрешность штангенциркулей при измерении наружных размеров определяют по концевым мерам длины или блокам концевых мер длины (далее концевые меры длины). Концевые меры длины помещают между измерительными поверхностями губок штангенциркуля. Усилие сдвигания губок должно обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевой меры длины 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. Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей определяют в шести точках, расположенных по всей длине штанги. Рассчитать абсолютную погрешность измерений штангенциркуля Δ_I по формуле:

$$\Delta_I = l_{шци} - l_{этi} \quad (2)$$

где $l_{шци}$ -показания по штангенциркулю в i -ой точке, мм;

$l_{этi}$ -действительное значение длины i -ой концевой меры длины, мм

Абсолютная погрешность измерений штангенциркуля не должна превышать значений, указанных в таблице А.2. приложения А.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, штангенциркуль признают непригодным к применению.

9.6 Определение абсолютной погрешности при измерении глубины, равной 20 мм.

Абсолютную погрешность штангенциркулей при измерении глубины определяют по мерам длины концевым 20 мм. Две меры длины концевые устанавливают на плиту. Торец штанги прижимают к измерительным поверхностям мер длины концевых. Глубиномер перемещают до соприкосновения с плоскостью пластины и производят отсчет.

Рассчитать абсолютную погрешность при измерении глубины, равной 20 мм штангенциркулей Δ_r по формуле:

$$\Delta_r = l_{шци} - l_{этi} \quad (1)$$

где $l_{шци}$ -показания по штангенциркулю в i -ой точке, мм;

$l_{этi}$ -действительное значение меры длины концевой 20 мм длины, мм

Абсолютная погрешность штангенциркуля при измерении глубины, равной 20 мм, не должна превышать значений указанных в таблице А.3 приложение А.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, штангенциркуль признают непригодным к применению.

9.7 Определение длины вылета губок.

Длину вылета губок определяют однократным измерением при помощи линейки измерительной металлической.

Длина вылета губок не должна превышать значений, указанных в таблицы А.4 приложение А.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, штангенциркуль признают непригодным к применению.

9.8 Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги.

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 значений, указанных в таблицы А.3 приложение А.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, штангенциркуль признают непригодным к применению.

В случае подтверждения соответствия штангенциркуля метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и штангенциркуль признают пригодным к применению.

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 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по операциям поверки, указанной в таблице 1.

10.2 При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке, и (или) внесение записи в паспорт средства измерений о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

10.3 При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием причин непригодности.

Начальник отдела геометрических измерений

О.Б.Семакина

Приложение А
(обязательное)

Метрологические и технические характеристики

Таблица А. 1- Диапазон измерений наружных размеров, значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими поверхностями

Модификация	Диапазон измерений наружных размеров, мм	Значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими поверхностями, мм
1	2	3	4
ШЦ-І	от 0 до 125	0,02; 0,05; 0,10	-
	от 0 до 150	0,02; 0,05; 0,10	-
	от 0 до 200	0,02; 0,05; 0,10	-
	от 0 до 250	0,02; 0,05; 0,10	-
	от 0 до 300	0,02; 0,05; 0,10	-
ШЦ-ІІ	от 0 до 150	0,02; 0,05; 0,10	10; 20
	от 0 до 160	0,02; 0,05; 0,10	10; 20
	от 0 до 200	0,02; 0,05; 0,10	10; 20
	от 0 до 250	0,02; 0,05; 0,10	10; 20
	от 0 до 300	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 320	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 400	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 500	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 600	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 630	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 250 до 630	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 800	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 250 до 800	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 1000	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 320 до 1000	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 1250; от 500 до 1250	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 1500	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 500 до 1500	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
ШЦ-ІІІ	от 0 до 1600	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 500 до 1600	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 2000	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30; 40
	от 500 до 2000	0,02; 0,05; 0,10	10; 20; 30; 40
	от 0 до 400	0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 500	0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 600	0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 630	0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 250 до 630	0,05; 0,10	10; 20; 30

Продолжение таблицы №А. 1

1	2	3	4
ШЩ-III	от 0 до 800	0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 250 до 800	0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 1000	0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 320 до 1000	0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 1250	0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 500 до 1250	0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 1600	0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 500 до 1600	0,05; 0,10	10; 20; 30
	от 0 до 2000	0,05; 0,10	10; 20; 30; 40
	от 800 до 2000	0,05; 0,10	10; 20; 30; 40
	от 0 до 2500	0,05; 0,10	10; 20; 30; 40
	от 0 до 3000	0,05; 0,10	10; 20; 30; 40
	от 0 до 4000	0,05; 0,10	10; 20; 30; 40
ШЩЦ-I	от 0 до 125	0,01	-
	от 0 до 150	0,01	-
	от 0 до 200	0,01	-
	от 0 до 250	0,01	-
	от 0 до 300	0,01	-
ШЩЦ-II	от 0 до 200	0,01	10; 20
	от 0 до 250	0,01	10; 20
	от 0 до 300	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 400	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 500	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 600	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 630	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 800	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 1000	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 1250	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 1500	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 1600	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 2000	0,01	10; 20; 30; 40
ШЩЦ-III	от 0 до 400	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 500	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 600	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 630	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 800	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 1000	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 1250	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 1600	0,01	10; 20; 30
	от 0 до 2000	0,01	10; 20; 30; 40
	от 0 до 2500	0,01	10; 20; 30; 40
	от 0 до 3000	0,01	10; 20; 30; 40
	от 0 до 4000	0,01	10; 20; 30; 40
ШЦК-I	от 0 до 125	0,01; 0,02	-
	от 0 до 150	0,01; 0,02	-
	от 0 до 200	0,01; 0,02	-
	от 0 до 250	0,01; 0,02	-
	от 0 до 300	0,01; 0,02	-

Таблица А. 2 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении наружных размеров

Измеряемая длина, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении наружных размеров, мм					
	при значении отсчета по нониусу, мм			с ценой деления круговой шкалы, мм	с шагом дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	
	0,02	0,05	0,1			
от 0 до 100 включ.	±0,02	±0,05	±0,20	±0,02	±0,02	±0,02
св. 100 до 200 включ.	±0,03	±0,05	±0,25	±0,03	±0,03	±0,03
св. 200 до 300 включ.	±0,04	±0,06	±0,30	±0,04	±0,04	±0,04
св. 300 до 500 включ.	±0,05	±0,07	±0,30	-	-	±0,05
св. 500 до 1000 включ.	±0,07	±0,10	±0,50	-	-	±0,07
св. 1000 до 1500 включ.	±0,12	±0,16	±0,50	-	-	±0,11
св. 1500 до 2000 включ.	±0,16	±0,20	±0,50	-	-	±0,15
св. 2000 до 2500 включ.	-	±0,25	±0,70	-	-	±0,22
св. 2500 до 3000 включ.	-	±0,35	±0,70	-	-	±0,25
св. 3000 до 4000 включ.	-	±0,40	±0,80			±0,40

Таблица А. 3 - Метрологические и технические характеристики, условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении при измерении глубины равной 20 мм, мм, не более	±0,1
Расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок для внутренних измерений, установленных на размер 10 мм, мм, не более	$10^{+0,07}_{-0,03}$
Отклонение от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для внутренних измерений штангенциркулей установленных на размер 10 мм, мм, не более	0,02
Отклонение размера цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров от номинального значения, мм, не более	± 0,03
Отклонение от параллельности цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров, мм, не более	0,02
Отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей с глубиномером, не более	0,01
Отклонение от плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей губок, мм, не более	0,02
Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений, мм, не более: - при значении отсчета по нониусу, цене деления круговой шкалы и шаге дискретности не более 0,05 мм; - при значении отсчета по нониусу 0,1 мм.	0,02 0,03
Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги, мм, не более	0,50

Таблица А.4-Длина вылета губок штангенциркулей

Моди- фикация	Диапазон измерений наружных размеров, мм	Вылет губок с плоскими измеритель- ными поверхностями для наружных размеров, мм		Вылет губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, мм, не менее	Вылет губок с кромочными измеритель- ными поверхностя- ми для измерений наружных размеров, мм, не менее	Вылет губок с цилиндри- ческими измери- тельными поверхно- стями для измерений внутренних размеров, мм, не менее
		не менее	не более			
1	2	3	4	5	6	7
ШЦ-I	от 0 до 125	30	50	15	-	-
	от 0 до 150	30	50	15	-	-
	от 0 до 200	30	50	15	-	-
	от 0 до 250	40	65	16	-	-
	от 0 до 300	40	150	16	-	-
ШЦ-II	от 0 до 150	40	65	-	15	6
	от 0 до 160	40	150	-	15	6
	от 0 до 200	50	150	-	20	8
	от 0 до 250	50	150	-	30	8
	от 0 до 300	50	350	-	30	9
ШЦ-II	от 0 до 320	50	350		30	9
	от 0 до 400	63	350	-	40	9
	от 0 до 500	80	350	-	50	15
	от 0 до 600	80	350	-	50	15
	от 0 до 630; от 250 до 630	80	350	-	50	15
	от 0 до 800; от 250 до 800	100	350	-	50	15
	от 0 до 1000; от 320 до 1000	100	550	-	50	15
	от 0 до 1250; от 500 до 1250	100	550	-	60	15
	от 0 до 1500; от 500 до 1500	100	550	-	60	15
	от 0 до 1600; от 500 до 1600	100	550	-	60	15
ШЦ-III	от 0 до 2000; от 800 до 2000	100	550	-	60	15
	от 0 до 400	63	350	-	-	9
	от 0 до 500	80	350	-	-	15
	от 0 до 600	80	350	-	-	15

Продолжение таблицы № А.4

1	2	3	4	5	6	7
ШЦ-III	от 0 до 630; от 250 до 630	80	350	-	-	15
	от 0 до 800; от 250 до 800	100	350	-	-	15
	от 0 до 1000; от 320 до 1000	100	550	-	-	15
	от 0 до 1250; от 500 до 1250	100	550	-	-	15
	от 0 до 1600; от 500 до 1600	100	550	-	-	15
	от 0 до 2000; от 800 до 2000	100	550	-	-	15
	от 0 до 2500	100	550	-	-	15
	от 0 до 3000	100	550	-	-	15
	от 0 до 4000	100	550	-	-	15
ШЦЦ-I	от 0 до 125	30	50	15	-	-
	от 0 до 150	30	50	15	-	-
	от 0 до 200	30	50	15	-	-
	от 0 до 250	40	65	16	-	-
	от 0 до 300	40	150	16	-	-
ШЦЦ-II	от 0 до 200	50	150	-	20	8
	от 0 до 250	50	150	-	30	8
	от 0 до 300	50	350	-	30	9
	от 0 до 400	63	350	-	40	9
	от 0 до 500	80	350	-	50	15
	от 0 до 600	80	350	-	50	15
	от 0 до 630	80	350	-	50	15
	от 0 до 800	100	350	-	50	15
	от 0 до 1000	100	550	-	50	15
	от 0 до 1250	100	550	-	60	15
	от 0 до 1500	100	550	-	60	15
	от 0 до 1600	100	550	-	60	15
	от 0 до 2000	100	550	-	60	15
ШЦЦ-III	от 0 до 400	63	350	-	-	9
	от 0 до 500	80	350	-	-	15
	от 0 до 600	80	350	-	-	15
	от 0 до 630	80	350	-	-	15
	от 0 до 800	100	350	-	-	15
	от 0 до 1000	100	550	-	-	15
	от 0 до 1250	100	550	-	-	15
	от 0 до 1600	100	550	-	-	15
	от 0 до 2000	100	550	-	-	15
	от 0 до 2500	100	550	-	-	15
	от 0 до 3000	100	550	-	-	15
	от 0 до 4000	100	550	-	-	15

Продолжение таблицы № А.4

1	2	3	4	5	6	7
ШЦК-I	от 0 до 125	30	50	15	-	-
	от 0 до 150	30	50	15	-	-
	от 0 до 200	30	50	15	-	-
	от 0 до 250	40	65	16	-	-
	от 0 до 300	40	150	16	-	-