

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ-ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«20» февраля 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Штангенциркули ACCUD

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-632-2025

Москва
2025

1 Общие положения

Настоящая методика применяется для поверки штангенциркулей ACCUD (далее – штангенциркули), предназначенных для измерений наружных и внутренних линейных размеров деталей, а также для измерений глубин, 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 единиц величин 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 (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	–	–	9
Определение шероховатости измерительных поверхностей	Да	Нет	9.1
Определение усилия перемещения рамки по штанге	Да	Нет	9.2
Определение отклонения от прямолинейности торца штанги ¹⁾ , отклонения от плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей губок	Да	Да	9.3

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение отклонения от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров ²⁾ , отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров	Да	Да	9.4
Определение отклонения от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров и расстояния между ними ³⁾	Да	Да	9.5
Определение размера сдвинутых до соприкосновения губок и его отклонения, отклонения от параллельности цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров ⁴⁾	Да	Да	9.6
Определение абсолютной погрешности при измерении глубины, равной 20 мм ¹⁾	Да	Да	9.7
Определение абсолютной погрешности	Да	Да	9.8
¹⁾ Только для штангенциркулей модификаций 101, 103, 106, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 120 (кроме исполнений 120-024-11 и 120-024-51), 121, 124, 125 и 140. ²⁾ Только для штангенциркулей модификаций 122, 130 и 131. ³⁾ Только для штангенциркулей модификаций 101, 103, 106, 107, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 129, 140 и 150. ⁴⁾ Только для штангенциркулей модификаций 118, 119, 122, 126, 127, 128, 129, 130 и 131.			

Последовательность проведения операций поверки обязательна.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность воздуха, %, не более 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя и являющиеся представителями юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, 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 от 0 % до 80 % с погрешностью не более ± 2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М 5-Д, рег. № 71394-18
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 массы в диапазоне измерений от 0 до 30 кг, среднего класса точности (III)	Весы электронные SWII-30, рег. № 50315-12
9.3	Средства измерений для поверки прямолинейности поверхностей методом световой щели «на просвет» – линейка лекальная типа ЛД, КТ 1 по ГОСТ 8026-92	Линейка поверочная лекальная ЛД, рег. № 3461-73
9.3; 9.7	Пластина плоская стеклянная ПИ60, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 0,09 мкм	Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ60, рег. № 197-70
9.3; 9.4; 9.5; 9.7; 9.8	Рабочие эталоны 4-го разряда 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 – меры длины концевые плоскопараллельные	Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, наборы № 3, 9, рег. № 51838-12
п. 9.4	Ролик, тип III, диаметр 5,493 мм, КТ 0 по ГОСТ 2475-88, предельное отклонение диаметра не более $\pm 0,5$ мкм	Ролик производства ЮУИЗ «Калибр», тип III, диаметр 5,493 мм
9.5; 9.6	Средства измерений, предназначенные для измерений наружных размеров – микрометр, диапазон измерений от 0 до 25 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 4,0$ мкм	Микрометр МК Ц25, рег. № 50593-12
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 зажима рамки, устройства микроподачи (если предусмотрено конструкцией);
- штрихи шкал и цифры должны быть отчетливыми и хорошо видимыми;
- 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, цены деления круговой шкалы 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 (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

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 при постоянной температуре в условиях, приведенных в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

При опробовании проверить:

- плавность перемещения рамок 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.

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.

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

9.2 Определение усилия перемещения рамки по штанге

9.2.1 Усилие перемещения рамки по штанге определяют с помощью весов. Штангу штангенциркуля упирают на платформу весов; при перемещении рамки по штанге снимают показание с дисплея весов.

За значение усилия перемещения рамки по штанге принимают наибольшее значение разности показаний весов и массы штангенциркуля.

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.

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

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

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

9.3.1 Отклонение от прямолинейности торца штанги, а также отклонение от плоскостности и прямолинейности плоских 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» в рабочей поверхности плоской стеклянной пластины притереть параллельно друг к другу плоскопараллельные концевые меры длины, 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 длины в направлении, параллельном их короткому ребру, получают соответствующий «образец просвета» (см. рисунок 1). При этом значение просвета не должно превышать 0,01 мм при определении отклонения от прямолинейности торца штанги и 0,02 мм (на 100 мм длины большей стороны измерительной поверхности штангенциркулей) при определении отклонения от плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей губок. Для получения «образца просвета» можно использовать блоки концевых мер, составленные из мер с номинальным значением длин, например, первый блок 1,2 и 1,3 мм, второй блок 1 и 1,49 мм, а также мера 2,5 мм.

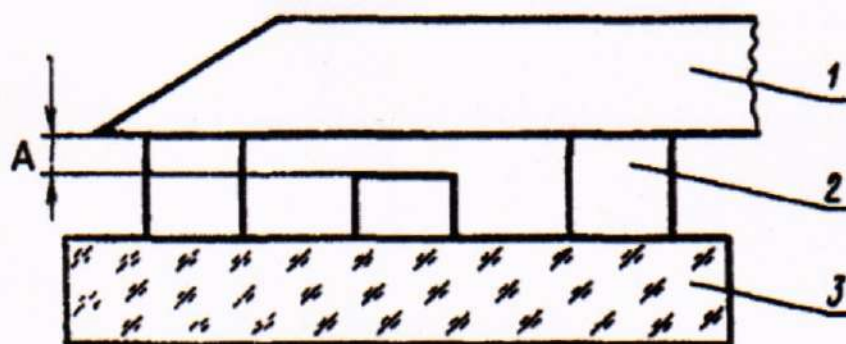


Рисунок 1 – Образец для определения значения просвета: 1 – линейка лекальная; 2 – мера длины концевая плоскопараллельная; 3 – плоская стеклянная пластина; А – значение просвета, мм

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

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

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

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

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

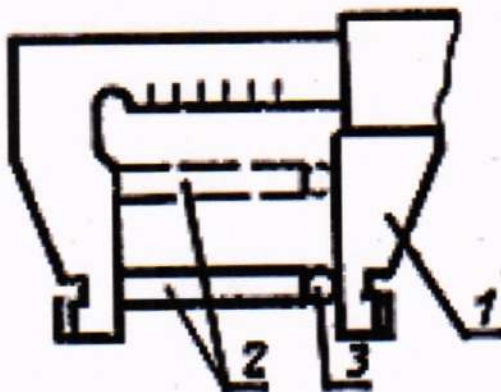


Рисунок 2 – Применение ролика для определения отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок: 1 – губка; 2 – концевая мера длины; 3 – ролик

9.4.2 За отклонение от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок и плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров принимают наибольшую разность измеренных расстояний при каждом положении подвижной губки, которая не должна превышать значений, указанных в таблице А.4 Приложения А.

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

9.5 Определение отклонения от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров и расстояния между ними

9.5.1 Отклонение от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок 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.

9.5.2 Разность расстояний равна отклонению от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров и не должна превышать значений, указанных в таблице А.4 Приложения А.

9.5.3 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.

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

9.6 Определение размера сдвинутых до соприкосновения губок и его отклонения, отклонения от параллельности цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров

9.6.1 Размер сдвинутых до соприкосновения губок, его отклонение и отклонение от параллельности цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров определяют микрометром при зажатом стопорном винте рамки.

9.6.2 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 поверхностями указаны в таблице А.5 Приложения А. Отклонение измеренного значения не должно превышать значений, указанных в таблице А.4 Приложения А.

9.6.3 При определении отклонения от параллельности цилиндрических измерительных поверхностей губок размер сдвинутых до соприкосновения губок измеряют в двух сечениях по длине губок.

Разность между отсчетами равна отклонению от параллельности цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров и не должна превышать значений, указанных в таблице А.4 Приложения А.

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

9.7 Определение абсолютной погрешности при измерении глубины, равной 20 мм

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

9.7.2 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.

Для штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством и с отсчетом по круговой шкале рассчитать абсолютную погрешность при измерении глубины $\Delta_{\text{гл}}$ по формуле

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

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

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

Для штангенциркулей с отсчетом по нониусу отсчет показаний производят по штанге. Несовпадение штрихов равно абсолютной погрешности при измерении глубины.

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

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

9.8 Определение абсолютной погрешности

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

9.8.2 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.

9.8.3 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 длины. Длинное ребро измерительной поверхности губки должно быть перпендикулярно к длинному ребру концевой меры длины и находиться в середине измерительной поверхности.

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

9.8.4 Провести отсчет измерений по показаниям штангенциркуля.

При поверке штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством и с отсчетом по круговой шкале абсолютную погрешность измерений Δ_I рассчитывают по формуле

$$\Delta_I = I_{\text{шци}} - I_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где $I_{\text{шци}}$ – показания штангенциркуля в i -ой точке, мм;

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

При поверке штангенциркулей с отсчетом по нониусу отсчет показаний производят по штанге. Несовпадение штрихов равно абсолютной погрешности штангенциркуля в проверяемой точке.

9.8.5 Абсолютная погрешность должна соответствовать значениям, приведенным в таблицах А.1 – А.3 Приложения А.

В случае, если соответствие прибора метрологическим требованиям не подтверждено, результаты поверки считаются отрицательными и прибор 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 и (или) внесение записи о проведенной поверке в паспорт средства измерений 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 цифровым отсчетным устройством

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины, равной 20 мм, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм			
1	2	3	4	5	6			
106	106-006-11	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03			
	106-006-21							
	106-008-11	от 0 до 200						
	106-008-21							
	106-012-11	от 0 до 300						
	106-012-21							
107	107-006-11	от 0 до 150	0,01	—	±0,04			
	107-008-11	от 0 до 200						
111	111-006-10	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03			
	111-006-10W							
	111-006-11N							
	111-006-12							
	111-006-12R							
	111-006-12RW							
	111-006-12W							
	111-006-16							
	111-006-17							
	111-006-18							
	111-006-18W							
	111-008-10	от 0 до 200		±0,03	±0,03			
	111-008-10W							
	111-008-11N							
	111-008-12							
	111-008-12W							
	111-008-16							
	111-008-17							
	111-008-18							
	111-008-18W							
	111-012-10					от 0 до 300	±0,03	±0,03
	111-012-10W							
	111-012-11N							
	111-012-12							
	111-012-12W							
	111-012-16							
	111-012-17							

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
111	111-012-18	от 0 до 300	0,01	±0,03	±0,03
	111-012-18W				
112	112-006-11H	от 0 до 150	0,01	±0,02	±0,02
	112-006-11HR			±0,03	±0,03
	112-006-12			±0,02	±0,02
	112-008-11H	от 0 до 200		±0,03	±0,03
	112-008-12			±0,02	±0,02
	112-012-11H	от 0 до 300		±0,03	±0,03
	112-012-12				
113	113-006-11	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03
	113-008-11	от 0 до 200			
	113-012-11	от 0 до 300			
114	114-003-11	от 0 до 75	0,01	±0,02	±0,02
	114-004-11	от 0 до 100			
115	115-006-11	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03
	115-008-11	от 0 до 200			
	115-012-11	от 0 до 300			
116	116-006-11	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03
	116-008-11	от 0 до 200			
	116-012-11	от 0 до 300			
117	117-006-11	от 0 до 150	0,01	—	±0,20
118	118-008-11	от 0 до 200	0,01	—	±0,03
	118-012-11	от 0 до 300			±0,04
	118-012-12				±0,05
	118-012-13				±0,04
	118-012-14				±0,06
	118-012-15				±0,05
	118-020-11	от 0 до 500			±0,06
	118-020-12				±0,08
	118-020-13				±0,05
	118-020-14				±0,06
	118-024-11	от 0 до 600			±0,08
	118-024-12				±0,05
	118-024-13				±0,06
	118-024-15				±0,08
	118-032-11	от 0 до 800			±0,07
	118-040-11	от 0 до 1000			±0,08
	118-040-12				±0,10
	118-040-13				±0,11
	118-048-11	от 0 до 1200			
	118-060-11	от 0 до 1500			
	118-080-11	от 0 до 2000			±0,14
	118-080-12				
119	119-012-11	от 0 до 300	0,01	—	±0,04
	119-012-12				±0,05
	119-018-11	от 0 до 450			
	119-020-11	от 0 до 500			±0,06
	119-020-12				

Продолжение таблицы А.1

Продолжение таблицы А.1					
1	2	3	4	5	6
119	119-020-13	от 0 до 500	0,01	—	±0,06
	119-024-11	от 0 до 600			±0,05
	119-024-12				±0,06
	119-024-14				
	119-040-11	от 0 до 1000			±0,08
	119-040-12				
	119-060-11	от 0 до 1500			±0,11
	119-060-12				±0,12
	119-080-11	от 0 до 2000			±0,14
130	130-008-11	от 0 до 200	0,01	—	±0,03
	130-012-11	от 0 до 300			±0,04
	130-012-12				
131	131-012-11	от 0 до 300	0,01	—	±0,05
	131-020-11	от 0 до 500			±0,06
	131-020-12				±0,05
	131-024-11	от 0 до 600			±0,07
	131-028-11	от 0 до 800			±0,08
	131-040-11	от 0 до 1000			
150	150-018-11	от 0 до 450	0,01	—	±0,05
	150-024-11	от 0 до 600			±0,08
	150-040-11	от 0 до 1000			

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

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления круговой шкалы отсчетного устройства, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины, равной 20 мм, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм
101	101-006-11	от 0 до 150	0,01	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	101-006-21		0,02		
	101-008-11	от 0 до 200	0,01		
	101-008-21		0,02		
	101-012-11	от 0 до 300	0,01		
	101-012-21		0,02		
103	103-006-11	от 0 до 150	0,01	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	103-006-21		0,02		
	103-008-11	от 0 до 200	0,01		
	103-008-21		0,02		
	103-012-11	от 0 до 300	0,01		
	103-012-21		0,02		

Таблица А.3 – Метрологические характеристики штангенциркулей с отсчетом по нониусу

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины, равной 20 мм, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм
1	2	3	4	5	6
120	120-006-12	от 0 до 150	0,02	±0,03	±0,03
	120-006-12S				
	120-006-14		0,05	±0,05	±0,05
	120-006-14S				
	120-008-12	от 0 до 200	0,02	±0,03	±0,03
	120-008-12S				
	120-008-14		0,05	±0,05	±0,05
	120-008-14S				
	120-012-12	от 0 до 300	0,02	±0,03	±0,03
	120-012-12S				
	120-012-14		0,05	±0,05	±0,05
	120-012-14S				
	120-024-11	от 0 до 600	0,02	—	±0,06
	120-024-51		0,05		±0,08
121	121-003-11	от 0 до 70	0,05	±0,05	±0,05
	121-004-11	от 0 до 100			
	121-004-11B				
122	122-012-11	от 0 до 300	0,02	—	±0,03
	122-012-21				±0,05
	122-012-51		0,05		±0,07
	122-020-21	от 0 до 500	0,02		±0,05
	122-020-22				±0,06
	122-020-51		0,05		±0,07
	122-020-52				±0,08
	122-032-21	от 0 до 800	0,02		±0,07
	122-032-51		0,05		±0,09
	122-040-21	от 0 до 1000	0,02		±0,08
	122-040-51		0,05		±0,12
	123	123-006-11	от 0 до 150		0,02
123-006-13		0,05			
124	124-006-12	от 0 до 150	0,02	±0,03	±0,03
	124-006-14		0,05	±0,05	±0,05
	124-008-12	от 0 до 200	0,02	±0,03	±0,03
	124-008-14		0,05	±0,05	±0,05
125	125-005-11	от 0 до 130	0,02	±0,03	±0,03
	125-007-11	от 0 до 180			
	125-011-11	от 0 до 280			

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6			
126	126-012-11	от 0 до 300	0,02	—	±0,05			
	126-012-12		0,05		±0,07			
	126-012-51				0,02	±0,06		
	126-012-52					0,05	±0,08	
	126-020-11	от 0 до 500					±0,06	
	126-020-12		0,02				±0,08	
	126-020-51				0,05		±0,06	
	126-020-52					от 0 до 600	±0,08	
	126-024-11	0,02					±0,08	
	126-024-12		0,05					
	126-024-51				от 0 до 800			0,02
	126-024-52					от 0 до 1000		
	126-032-11	от 0 до 3000					0,02	
	126-040-11		0,05					
	126-040-12				0,02			
	126-040-51					0,05		
	126-040-52	±0,11						
	126-120-12		от 0 до 3000				0,02	±0,12
	126-120-52				0,05			±0,26
						0,05		±0,31
	0,02							
		0,05						
			от 0 до 300	0,02				
					0,05			
	от 0 до 500					0,02		
		0,05						
			от 0 до 600	0,02				
					0,05			
	от 0 до 800					0,02		
		0,05						
			от 0 до 1000	0,02				
					0,05			
	от 0 до 1200					0,02		
		0,05						
			от 0 до 1500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 2000					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				
					0,05			
	от 0 до 300					0,02		
		0,05						
			от 0 до 500	0,02				
					0,05			
	от 0 до 600					0,02		
		0,05						
			от 0 до 200	0,02				

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
128	128-024-51	от 0 до 600	0,05	—	±0,08
	128-024-52				±0,09
	128-032-21	от 0 до 800	0,02		±0,08
	128-032-51		0,05		±0,09
	128-040-11	от 0 до 1000	0,02		±0,08
	128-040-21				
	128-040-51				
	128-060-21	от 0 до 1500	0,02		±0,11
	128-060-51		0,05		±0,16
	128-080-21	от 0 до 2000	0,02		±0,14
	128-080-51		0,05		±0,20
129	129-020-11	от 0 до 500	0,02	—	±0,05
	129-020-12				±0,06
	129-020-51		0,05		±0,07
	129-020-52	±0,08			
	129-024-11	от 0 до 600	0,02		±0,06
	129-024-51		0,05		±0,08
	129-040-11	от 0 до 1000	0,02		
	129-040-51		0,05		±0,12
140	140-006-11	от 0 до 150	0,02	±0,03	±0,03
	140-006-13		0,05	±0,05	±0,05
	140-008-11	от 0 до 200	0,02	±0,03	±0,03
	140-008-13		0,05	±0,05	±0,05
	140-012-11	от 0 до 300	0,02	±0,03	±0,03
	140-012-13		0,05	±0,05	±0,05

Таблица А.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Допускаемое отклонение от плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей губок на 100 мм длины большей стороны измерительной поверхности штангенциркулей, мм	0,02
Допускаемое отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей модификаций 101, 103, 106, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 120 (кроме исполнений 120-024-11 и 120-024-51), 121, 124, 125 и 140, мм	0,01
Допускаемое отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров, мм: - для штангенциркулей с верхним пределом диапазона измерений до 1000 мм включительно - для штангенциркулей с верхним пределом диапазона измерений свыше 1000 мм	0,04 0,07
Допускаемое отклонение от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров штангенциркулей модификаций 101, 103, 106, 107, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 129, 140 и 150, мм ¹⁾	0,01
Допускаемое отклонение от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров штангенциркулей модификаций 122, 130 и 131, мм	0,02

Продолжение таблицы А.4

1	2
Допускаемое отклонение от параллельности цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров штангенциркулей модификаций 118, 119, 122, 126, 127, 128, 129, 130 и 131, мм	0,01
Допускаемое отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров штангенциркулей модификаций 118, 119, 122, 126, 127, 128, 129, 130 и 131, мм	0,03
Расстояние между измерительными поверхностями губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров штангенциркулей модификаций 101, 103, 106, 107, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 129, 140 и 150, установленных на размер 10 мм, мм ¹⁾	10 ± 0,02
Параметр шероховатости Ra, мкм, не более: - плоских и цилиндрических измерительных поверхностей губок - кромочных измерительных поверхностей губок и плоских вспомогательных измерительных поверхностей	0,32 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.	8 15 25 35
¹⁾ Не нормируется для модификации 117.	

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

Модификация	Исполнение	Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими поверхностями, мм
1	2	3
118	118-008-11	10
	118-012-11	20
	118-012-12	
	118-012-13	
	118-012-14	10
	118-012-15	
	118-020-11	
	118-020-12	20
	118-020-13	
	118-020-14	
	118-024-11	
	118-024-12	
	118-024-13	
	118-024-15	
	118-032-11	
	118-040-11	
	118-040-12	
	118-040-13	
	118-048-11	
	118-060-11	
	118-080-11	

Продолжение таблицы А.5

1	2	3
118	118-080-12	20
119	119-012-11	10
	119-012-12	20
	119-018-11	
	119-020-11	
	119-020-12	
	119-020-13	
	119-024-11	
	119-024-12	
	119-024-14	
	119-040-11	
	119-040-12	
	119-060-11	
	119-060-12	
	119-080-11	
122	122-012-11	10
	122-012-21	
	122-012-51	
	122-020-21	20
	122-020-22	
	122-020-51	
	122-020-52	
	122-032-21	
	122-032-51	
	122-040-21	
	122-040-51	
126	126-012-11	10
	126-012-12	20
	126-012-51	10
	126-012-52	20
	126-020-11	
	126-020-12	
	126-020-51	
	126-020-52	
	126-024-11	
	126-024-12	
	126-024-51	
	126-024-52	
	126-032-11	
	126-040-11	
	126-040-12	
	126-040-51	
	126-040-52	
	126-120-12	
	126-120-52	
127	127-012-11	10
	127-012-51	
	127-020-11	20

Продолжение таблицы А.5

1	2	3
127	127-020-51	20
	127-024-11	
	127-024-51	
	127-032-11	
	127-032-51	
	127-040-11	
	127-040-51	
	127-048-11	
	127-060-11	
	127-060-51	
	127-080-11	
	127-080-51	
128	128-008-21	10
	128-008-51	20
	128-012-21	
	128-012-51	
	128-012-22	
	128-012-52	
	128-020-11	
	128-020-12	
	128-020-21	
	128-020-22	
	128-020-51	
	128-020-52	
	128-024-21	
	128-024-22	
	128-024-51	
	128-024-52	
	128-032-21	
	128-032-51	
	128-040-11	
	128-040-21	
	128-040-51	
	128-060-21	
	128-060-51	
	128-080-21	
	128-080-51	
129	129-020-11	20
	129-020-12	
	129-020-51	
	129-020-52	
	129-024-11	
	129-024-51	
	129-040-11	
	129-040-51	
130	130-008-11	10
	130-012-11	
	130-012-12	

Продолжение таблицы А.5

1	2	3
131	131-012-11	20
	131-020-11	
	131-020-12	
	131-024-11	
	131-028-11	
	131-040-11	