ФБУ «Омский ЦСМ»
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии
и испытаний в Омской области»

644116, Омская обл., г. Омск,
ул. 24 Северная, д. 117-А
☎ (3812) 68-07-99, 68-22-28
https://csm.omsk.ru
info@ocsm.omsk.ru

Уникальный номер записи
об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц

RA.RU.311670

СОГЛАСОВАНО

Директор
ФБУ «Омский ЦСМ»

А.В. Бессонов

М.П.

«17» апреля 2023 г.

«ГСИ. Штангенциркули. Методика поверки»

МП 5.2-0264-2023

г. Омск
2023 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на штангенциркули, выпускаемые Optim Consult International Co. Ltd., КНР по СТП 26.51.33-042-74229882-2022 (далее – штангенциркуль(-и)), используемые в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.1 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики, приведенные в таблицах А.1 – А.3 приложения А настоящей методики.

1.2 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 (далее – ГПС), к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений применяется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция 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	—	—	9
Определение длины вылета губок	Да	Нет	9.1
Определение шероховатости измерительных поверхностей	Да	Нет	9.2
Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги	Да	Нет	9.3
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и определение отклонения от прямолинейности торца штанги штангенциркулей с глубиномером	Да	Да	9.4
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений	Да	Да	9.5

Продолжение таблицы 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение отклонения от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для внутренних измерений и определение расстояния между ними	Да	Да	9.6
Определение отклонения размера сдвинутых до соприкосновения цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров от номинального значения и отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей	Да	Да	9.7
Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей при измерении глубины	Да	Да	9.8
Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей	Да	Да	9.9

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от + 15 до + 25;

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителей, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на штангенциркули и средства их поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от + 15 до + 25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 1 °С	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
п. 9.1 Определение длины вылета губок	Линейка измерительная металлическая, предел измерений от 0 до 150 мм с отклонением от номинальных значений ± 0,1 мм	Линейка измерительная металлическая (рег № 20048-05)
	Линейка измерительная металлическая, предел измерений от 0 до 1000 мм с отклонением от номинальных значений ± 0,2 мм	Линейка измерительная металлическая (рег. № 20048-05)
п. 9.2 Определение шероховатости измерительных поверхностей	Образцы шероховатости поверхности (сравнения) с параметром шероховатости Ra по ГОСТ 2789-73: 0,63 и 0,80 мкм	Образцы шероховатости поверхности (сравнения) 1833 (рег. № 25019-03)
	Профилометр с диапазоном измерений параметра шероховатости Ra по ГОСТ 2789-73 от 0,02 до 10,00 мкм и пределами допускаемой относительной погрешности не более ± 15 %	Профилометр цеховой с цифровым отсчетом и индуктивным преобразователем 296 (рег. № 5492-83)
п. 9.3 Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги	Щупы толщиной 0,25 и 0,30 мм с допускаемым отклонением ± 11 мкм	Щупы набор 2 (рег. № 369-73)
п. 9.4 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и определение отклонения от прямолинейности торца штанги штангенциркулей с глубиномером	Лекальная линейка типа ЛД, класс точности 1 по ГОСТ 8026-92	Линейка поверочная лекальная ЛД (рег. № 3461-73)
	Меры длины концевые плоскопараллельные (наборы 6,7) первого класса по ГОСТ 9038-90	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 17726-98);
	Пластина плоская стеклянная с отклонением рабочих поверхностей от плоскостности не более ± 0,09 мкм	Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100, ПИ120 (рег. № 197-70)
п. 9.5 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений	Щупы толщиной 0,03 и 0,04 мм с допускаемым отклонением ± 11 мкм	Щупы набор 2 (рег. № 369-73)
	Рабочий эталон 4-го разряда по ГПС – меры длины концевые плоскопараллельные с доверительными границами абсолютной погрешности при доверительной вероятности $\delta = (0,2+2 \cdot L)$ мкм, где L – длина, м	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 17726-98)
п. 9.6 Определение отклонения от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для внутренних измерений и определение расстояния между ними	Микрометр типа МК класс точности 2 по ГОСТ 6507-90	Микрометр МК-25 (рег. № 32779-06)
	Рабочий эталон 4-го разряда по ГПС – меры длины концевые плоскопараллельные с доверительными границами абсолютной погрешности при доверительной вероятности $\delta = (0,2+2 \cdot L)$ мкм, где L – длина, м	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 17726-98)

Продолжение таблицы 2

п. 9.7 Определение отклонения размера сдвинутых до соприкосновения цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров от номинального значения и отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей	Микрометр типа МК класс точности 2 по ГОСТ 6507-90	Микрометр МК-25 (рег. № 32779-06)
п. 9.8 Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей при измерении глубины	Рабочий эталон 4-го разряда по ГПС – меры длины концевые плоскопараллельные с доверительными границами абсолютной погрешности при доверительной вероятности $\delta = (0,2+2 \cdot L)$ мкм, где L – длина, м	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 17726-98)
	Плита поверочная класс точности 1 по ГОСТ 10905-86	Плита поверочная и разметочная (рег. № 11605-00)
п. 9.9 Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей	Рабочий эталон 4-го разряда по ГПС – меры длины концевые плоскопараллельные с доверительными границами абсолютной погрешности при доверительной вероятности $\delta = (0,2+2 \cdot L)$ мкм, где L – длина, м	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 17726-98)
	Нутромер микрометрический типа НМ по ГОСТ 10-88 с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 60 мкм	Нутромер микрометрический типа НМ (рег. № 35818-07)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При подготовке к проведению поверки соблюдают требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, используемые для промывки.

6.2 При проведении поверки соблюдают требования безопасности по ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.1.004-91.

7 Внешний осмотр средства измерений

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

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и наличие маркировки;
- на измерительных плоскостях штангенциркулей не должно быть царапин, забоин, коррозии и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества;
- наличие зажимного устройства для зажима рамки, шкал на штанге и рамке;
- соответствие значений отсчета по нониусу (цене деления круговой шкалы и шаге дискретности цифрового отсчетного устройства) и диапазона измерений штангенциркулей приведенным в эксплуатационной документации.

7.2 Штангенциркули, не соответствующие перечисленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускаются.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

8.1.1 Штангенциркули должны быть промыты техническим спиртом или другими обезжиривающими средствами, протерты чистой хлопчатобумажной салфеткой.

8.1.2 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.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверить:

- плавность перемещения рамки по штанге;
- отсутствие перемещения рамки под действием собственной массы;
- возможность зажима подвижной рамки в любом положении в пределах диапазона измерений;

8.2.2 Для штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством дополнительно проверить:

- качество индикации цифрового отсчетного устройства – индикация должна быть четкой, не иметь разрывов и быть равномерно заполненной;
- отсутствие на ЖК экране штангенциркуля дефектов, препятствующих или искажающих отсчеты показаний.

8.2.3 Результаты проверки считают положительными, если штангенциркуль соответствует данным требованиям.

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

9.1 Определение длины вылета губок

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

9.1.2 Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если длины вылета губок штангенциркулей соответствуют значениям, указанным в таблице А.2. Приложения А настоящей методики поверки.

9.2 Определение шероховатости измерительных поверхностей

9.2.1 Шероховатость измерительных поверхностей штангенциркулей определяют однократным измерением шероховатости измерительных поверхностей с помощью прибора для измерений параметров шероховатости или сравнением с образцами шероховатости с соответствующими значениями параметра Ra.

9.2.2 Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если параметр шероховатости Ra не превышает предела, установленного в таблице А.3 Приложения А настоящей методики поверки.

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

9.3.1 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.

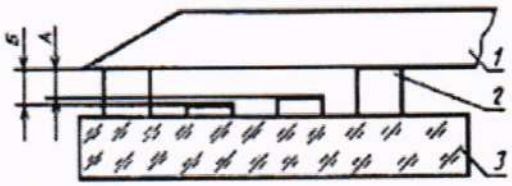
9.3.2 Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги не превышает значений, указанных в таблице А.3 Приложения А настоящей методики поверки.

9.4 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и определение отклонения от прямолинейности торца штанги штангенциркулей с глубиномером

9.4.1 Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей на 100 мм длины, а также торца штанги штангенциркулей однократно определяют лекальной линейкой, острое ребро которой прикладывают к контролируемой поверхности параллельно длинному ребру.

9.4.2 Просвет между ребром лекальной линейки и контролируемой поверхностью оценивают визуально сравнением с «образцом просвета»

9.4.3 Для получения «образца просвета» к рабочей поверхности плоской стеклянной пластины притирают 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 концевые меры меньшей длины – между ними) Тогда при наложении ребра лекальной линейки на концевые меры длины в направлении, параллельном их короткому ребру, получается соответствующий «образец просвета» (см. рисунок 1). При этом значение просвета не должно превышать 0,01 и 0,02 мм.



1 – лекальная линейка; 2 – плоскопараллельные концевые меры длины;
3 – плоская стеклянная пластина; А, Б – значение просвета, мм.

Р и с у н о к 1 – Образец для определения значения просвета

9.4.4 Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если:

- отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок не превышает значений, указанных в таблице А.3 Приложения А настоящей методики поверки;
- отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей с глубиномером не превышает значений, указанных в таблице А.3 Приложения А настоящей методики поверки.

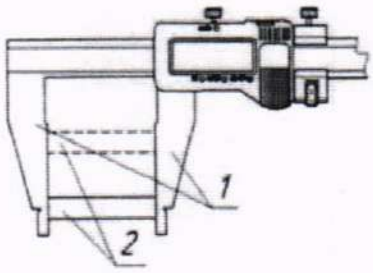
9.5 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений

9.5.1 Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений штангенциркулей с верхним пределом диапазона до 400 мм определяют по просвету между измерительными поверхностями при сдвинутых губках как при затянутом, так и при незатянутом зажиме рамки. При этом значение просвета не должно превышать значения, указанных в таблице А.3 приложения А настоящей методики поверки.

9.5.2 Значение просвета определяют при помощи щупов.

9.5.3 В штангенциркулях, имеющих устройство тонкой подачи рамки (микроподачу), подвижную губку перемещают при ее помощи.

9.5.4 Отклонение от параллельности плоских измерительных плоскостей губок для наружных измерений штангенциркулей с верхним пределом диапазона измерений свыше 400 мм определяют при помощи концевых мер длины при трех положениях подвижной губки, близких к пределам диапазона измерений и середине диапазона измерений штангенциркуля в двух сечениях по длине губок (рисунок 2).



1—губки штангенциркуля; 2—концевая мера длины

Рисунок 2 – Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений с диапазоном измерений свыше 400 мм

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

9.5.6 Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений не превышает значения, указанные в таблице А.3 Приложения А настоящей методики поверки.

9.5.7 При периодической поверке штангенциркулей допускается заменять определение отклонения от параллельности определением абсолютной погрешности измерений штангенциркуля по п. 9.9 настоящей методики поверки при двух положениях концевой меры длины, как указано на рисунке 2, при этом значения абсолютной погрешности измерений штангенциркуля при каждом положении меры не должны превышать значений, указанных в таблицах А.1 Приложения А.

9.6 Определение отклонения от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для внутренних измерений и определение расстояния между ними

9.6.1 Отклонение от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для внутренних измерений и расстояние между ними определяют 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 или трех сечениях.

9.6.2 Отклонение от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок равно максимальной разности измеренных микрометром расстояний.

9.6.3 Расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок равно максимальному измеренному значению.

9.6.4 Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если:

- отклонение от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок не превышает значений, указанных в таблице А.3 Приложения А настоящей методики поверки;
- расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок не превышает значений, указанных в таблице А.3 Приложения А настоящей методики поверки.

9.7 Определение отклонения размера сдвинутых до соприкосновения цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров от номинального значения и отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей

9.7.1 Размер сдвинутых до соприкосновения губок и отклонение от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений определяют микрометром при зажатом стопорном винте рамки. При определении размера по цилиндрическим измерительным поверхностям губок боковые поверхности устанавливают в одной плоскости и находят наибольший размер.

9.7.2 Размер сдвинутых до соприкосновения цилиндрических измерительных поверхностей губок указанный в маркировке, должен выражаться целым числом миллиметров.

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

9.7.4 Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если:

- отклонение измеренного размера от указанного в маркировке не превышает значения, указанного в таблице А.3 приложения А настоящей методики поверки;
- отклонение от параллельности образующих измерительных поверхностей не превышает значения, указанного в таблице А.3 приложения А настоящей методики поверки.

9.8 Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей при измерении глубины

9.8.1 Погрешность штангенциркулей при измерении глубины определяют по концевым мерам длиной 20 мм.

9.8.2 Две концевые меры устанавливают на поверочную плиту, торец штанги прижимают к измерительным поверхностям концевых мер. Линейку глубиномера перемещают до соприкосновения с плоскостью плиты и проводят отсчет.

9.8.3 Рассчитывают абсолютную погрешность измерений штангенциркулей при измерении глубины, равной 20 мм Δгл, мм, по формуле:

$$\Delta_{гл} = l_{шц\,i} - l_{эт\,i}$$

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

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

9.8.4 Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если значение абсолютной погрешности измерений глубины не превышает значения, указанное в таблице А.1 Приложения А настоящей методики поверки.

9.9 Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей

9.9.1 Абсолютную погрешность штангенциркулей определяют по концевым мерам длины. При периодической поверке допускается определять погрешность штангенциркулей на участках шкалы свыше 500 мм с использованием нутромеров микрометрических.

9.9.2 Абсолютную погрешность измерений у штангенциркулей с ценой деления до 0,05 мм определяют не менее чем в пяти точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений. У штангенциркулей с ценой деления 0,1 мм погрешность допускается определять в трех точках, равномерно расположенных по длине штанги и нониуса. Для штангенциркулей модификации ШЦ-II, ШЦРТ-II-1, ШЦРТ-II-2 и ШЦЦ-II абсолютную погрешность определять для каждой пары губ.

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

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

9.9.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений штангенциркулей Δi по формуле:

$$\Delta_I = l_{шц\,i} - l_{эт\,i}$$

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

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

9.9.6 Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если значения абсолютной погрешности измерений во всех поверяемых точках не превышают значения, указанные в таблице А.1 Приложения А настоящей методики поверки.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 Нанесение знака поверки на штангенциркули не предусмотрено.

10.3 В случае положительных результатов первичной поверки – в паспорт на штангенциркуль вносят запись о проведенной поверке.

10.4 В случае положительных результатов периодической поверки – по заявлению владельца штангенциркуля или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке установленного образца.

10.5 В случае отрицательных результатов поверки – по заявлению владельца штангенциркуля или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению установленного образца с указанием причин непригодности.

Начальник отдела поверки и калибровки средств измерений геометрических величин ФБУ «Омский ЦСМ» _____ П.А. Мокеев

Инженер по метрологии ФБУ «Омский ЦСМ» _____ Е.А. Карамфилов

Приложение А
(обязательное)
Метрологические и технические характеристики

Таблица А.1 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей при температуре окружающей среды от +15°С до +25°С

Измеряемая длина, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей (±), мм							
	при значении отсчета по нониусу, мм			с ценой деления круговой шкалы отсчетного устройства, мм				с шагом дискретности цифрового отсчетного устройства, мм
	0,02	0,05	0,1	0,01	0,02	0,05	0,1	0,01
от 0 до 100 включ.	0,05	0,10	0,20	0,03	0,04	0,05	0,08	0,03
св. 100 до 200 включ.	0,10	0,15	0,25	0,04	0,05	0,06	0,10	0,04
св. 200 до 300 включ.	0,14	0,20	0,30	0,05	0,06	0,08	0,10	0,05
св. 300 до 400 включ.	0,15	0,25	0,35	—	—	—	—	0,06
св. 400 до 600 включ.	0,18	0,25	0,35	—	—	—	—	0,07
св. 600 до 800 включ.	0,20	0,30	0,40	—	—	—	—	0,08
св. 800 до 1000 включ.	0,20	0,40	0,50	—	—	—	—	0,10
св. 1000 до 1100 включ.	0,30	0,50	0,60	—	—	—	—	0,15
св. 1100 до 1200 включ.	0,30	0,55	0,60	—	—	—	—	0,20
св. 1200 до 1300 включ.	0,35	0,55	0,65	—	—	—	—	0,25
св. 1300 до 1400 включ.	0,35	0,55	0,65	—	—	—	—	0,30
св. 1400 до 1500 включ.	0,40	0,60	0,70	—	—	—	—	0,35
св. 1500 до 2000 включ.	0,40	0,60	0,70	—	—	—	—	0,40
св. 2000 до 3000 включ.	0,50	0,65	0,80	—	—	—	—	0,60
св. 3000 до 4000 включ.	0,60	0,75	0,90	—	—	—	—	0,70
св. 4000 до 5000	0,70	0,85	0,90	—	—	—	—	0,80

Примечания:

1 За измеряемую длину принимают номинальное расстояние между измерительными поверхностями губок.

2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I, ШЦРТ-I при измерении глубины, равной 20 мм, должны соответствовать указанным в настоящей таблице.

Таблица А.2 – Вылет губок

Диапазон измерений, мм	Вылет губок, мм			
	с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров	с кромочными измерительными поверхностями для измерений		с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров
		внутренних размеров	наружных размеров	
от 0 до 125	от 32 до 80	не менее 12	—	—
от 0 до 135	от 32 до 80	не менее 12	—	—
от 0 до 150	от 32 до 80	не менее 12	не менее 12	не менее 5
от 0 до 160	от 32 до 80	не менее 12	не менее 12	не менее 5
от 0 до 200	от 32 до 90	не менее 12	не менее 15	не менее 5
от 0 до 250	от 32 до 127	не менее 12	не менее 15	не менее 6
от 0 до 300	от 32 до 127	не менее 16	не менее 20	не менее 10
от 0 до 320	от 32 до 130	—	не менее 25	не менее 10
от 0 до 400	от 32 до 200	—	не менее 30	не менее 10
от 0 до 500	от 60 до 252	—	не менее 30	не менее 15
от 0 до 600	от 60 до 252	—	не менее 35	не менее 15
от 0 до 630	от 60 до 252	—	не менее 35	не менее 15
от 250 до 630	от 60 до 252	—	не менее 40	не менее 15
от 0 до 800	от 80 до 350	—	не менее 40	не менее 15
от 250 до 800	от 80 до 350	—	не менее 50	не менее 15
от 0 до 1000	от 80 до 450	—	не менее 50	не менее 20
от 320 до 1000	от 80 до 450	—	не менее 50	не менее 20
от 0 до 1250	от 100 до 450	—	не менее 60	не менее 20
от 500 до 1250	от 100 до 450	—	не менее 60	не менее 20
от 0 до 1500	от 100 до 500	—	не менее 60	не менее 20
от 0 до 1600	от 100 до 500	—	не менее 60	не менее 20
от 500 до 1600	от 100 до 500	—	не менее 60	не менее 20
от 0 до 2000	от 100 до 600	—	не менее 60	не менее 20
от 800 до 2000	от 100 до 600	—	не менее 60	не менее 20
от 0 до 2500	от 125 до 650	—	не менее 60	не менее 20
от 0 до 3000	от 125 до 650	—	не менее 60	не менее 20
от 0 до 4000	от 150 до 700	—	не менее 60	не менее 20
от 0 до 5000	от 150 до 700	—	не менее 60	не менее 20

Таблица А.3 – Общие метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Допуск плоскостности* и прямолинейности плоских измерительных поверхностей на 100 мм длины, мм	0,02
Допуск прямолинейности торца штанги штангенциркулей с глубиномером, мм	0,01
Допуск параллельности на 100 мм длины плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров, мм, при значении отсчета по нониусу (цене деления круговой шкалы и шаге дискретности цифрового отсчетного устройства): - 0,01; 0,02; 0,05 мм - 0,1 мм	 0,03 0,04
Допуск параллельности измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров, мм	0,05
Параметр шероховатости измерительных поверхностей Ra по ГОСТ 2789-73, мкм, не более: - плоских и цилиндрических - кромочных губок	 0,63 0,80
Отклонение размера сдвинутых до соприкосновения размера губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерения внутренних размеров g, мм, не более	±0,10
Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги, мм, не более, при значении отсчета по нониусу: - 0,02; 0,05 мм - 0,1 мм	 0,25 0,30
Расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок для измерений внутренних размеров, установленных на размер 10 мм, мм, не более	(10±0,10)
* Требования к плоскостности относят только к поверхностям шириной более 4 мм.	