

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по метрологии
ФБУ «Омский ЦСМ»

С.П. Волков

«28» января 2025 г.



«ГСИ. Штангенциркули INSIZE 1120-150A. Методика поверки»

МП 5.2-0339-2025

г. Омск
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на штангенциркули INSIZE 1120-150A (далее – штангенциркули), выпущенные INSIZE CO., LTD, Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки поверок.

1.1 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, мм	от 0 до 150
Предел допускаемой абсолютной погрешности, мм	$\pm 0,04$
Шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	0,01
Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими поверхностями, мм	22
Вылет губок, мм:	
- с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров	от 35 до 37
- с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров	не менее 1
Допуск плоскостности* и прямолинейности плоских измерительных поверхностей на 100 мм длины большей стороны измерительной поверхности штангенциркулей, мм	0,01
Допускаемое отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, мм не более	0,008
Допуск параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерения наружных размеров на 100 мм длины губок, мм	0,02
Параметр шероховатости плоских измерительных поверхностей Ra по ГОСТ 2789-73, мкм, не более:	0,32
Отклонение размера губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, мм:	0,02

* – Требования к плоскостности относят только к поверхностям шириной более 4 мм.

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 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первой поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	—	—	10
Определение длины вылета губок	Да	Нет	10.1
Определение шероховатости измерительных поверхностей	Да	Нет	10.2
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок	Да	Да	10.3
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений	Да	Да	10.4
Определение отклонения размера сдвинутых до соприкосновения цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров от номинального значения	Да	Да	10.5
Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей	Да	Да	10.6

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 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операция поверки, требующая применения 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 °C с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 1 °C	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
п.10.1 Определение длины вылета губок	Линейка измерительная металлическая, предел измерений от 0 до 150 мм с отклонением от номинальных значений $\pm 0,1$ мм Микрометр типа МК класса точности 2 по ГОСТ 6507-90	Линейка измерительная металлическая (рег. № 20048-05) Микрометр МК-25 (рег. № 32779-06)
п.10.2 Определение шероховатости измерительных поверхностей	Образцы шероховатости поверхности (сравнения) с параметром шероховатости Ra по ГОСТ 2789-73: 0,63 и 0,80 мкм 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 %	Образцы шероховатости поверхности (сравнения) 1833 (рег. № 25019-03) Профилометр цеховой с цифровым отсчетом и индуктивным преобразователем 296 (рег. № 5492-83)
п.10.3 Определение отклонения от плоскости и прямолинейности измерительных поверхностей губок	Лекальная линейка типа ЛД, класс точности 1 по ГОСТ 8026-92 Меры длины концевые плоскопараллельные (наборы 6,7) второго класса по ГОСТ 9038-90 Пластина плоская стеклянная с отклонением рабочих поверхностей от плоскости не более $\pm 0,09$ мкм	Линейка поверочная лекальная ЛД (рег. № 3461-73) Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 17726-98); Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100, ПИ120 (рег. № 197-70)
п.10.4 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений	Лекальная линейка типа ЛД, класс точности 1 по ГОСТ 8026-92 Меры длины концевые плоскопараллельные (наборы 6,7) второго класса по ГОСТ 9038-90 Пластина плоская стеклянная с отклонением рабочих поверхностей от плоскости не более $\pm 0,09$ мкм	Линейка поверочная лекальная ЛД (рег. № 3461-73) Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 17726-98); Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100, ПИ120 (рег. № 197-70)
п.10.5 Определение отклонения размера сдвинутых до соприкосновения цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров от номинального значения	Микрометр типа МК класса точности 2 по ГОСТ 6507-90	Микрометр МК-25 (рег. № 32779-06)
п.10.6 Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей	Рабочий эталон 4-го разряда по ГПС – меры длины концевые плоскопараллельные с доверительными границами абсолютной погрешности при доверительной вероятности $\delta = (0,2+2 \cdot L) \text{ мкм}$, где L – длина, м	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 17726-98)

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

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

7 Внешний осмотр средства измерений

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

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию, наличие маркировки и комплектности в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- на измерительных плоскостях штангенциркулей не должно быть царапин, забоин, коррозии и других дефектов, влияющих эксплуатационные качества;
- наличие зажимного устройства для зажима рамки, шкал на штанге и рамке;
- соответствие диапазона измерений, шага дискретности цифрового отсчетного устройства 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

8.1.1 Штангенциркули должны быть промыты техническим спиртом или другими обезжирающими 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 методике.

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 Проверить качество индикации цифрового отсчетного устройства – индикация должна быть четкой, не иметь разрывов и быть равномерно заполненной

8.2.3 Проверить отсутствие на ЖК экране штангенциркуля дефектов, препятствующих или искажающих отсчеты показаний.

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

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Программное обеспечение по аппаратному обеспечению является встроенным. Программное обеспечение хранится в памяти микроконтроллера и устанавливается на предприятии-изготовителе в процессе изготовления. Наличие у штангенциркуля индикации свидетельствует о функциональной исправности программного обеспечения. Конструкция штангенциркуля исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию, дополнительные проверки не требуются.

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

10.1 Определение длины вылета губок

10.1.1 Длину вылета губок с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров определяют однократным измерением при помощи линейки измерительной металлической, а для губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров используют микрометр.

10.1.2 Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если длины вылета губок штангенциркулей соответствуют значениям, указанным в таблице 1 настоящей методики поверки.

10.2 Определение шероховатости измерительных поверхностей

10.2.1 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 R_a .

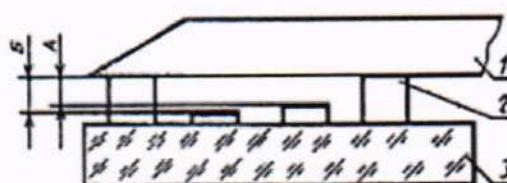
10.2.2 Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если параметр шероховатости R_a не превышает предела, установленного в таблице 1 методики поверки.

10.3 Определение отклонения от плоскости и прямолинейности измерительных поверхностей губок

10.3.1 Отклонение от плоскости и прямолинейности измерительных поверхностей на 100 мм длины, однократно определяют лекальной линейкой, острое ребро которой прикладывают к контролируемой поверхности параллельно длинному ребру.

10.3.2 Просвет между ребром лекальной линейки и контролируемой поверхностью оценивают визуально сравнением с «образцом просвета» (см. рисунок 1)

10.3.3 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». При этом значение просвета не должно превышать 0,01 мм.



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

Рисунок 1 – Образец для определения значения просвета

10.3.4 Отклонение от плоскости и прямолинейности измерительных поверхностей губок не должно превышать 0,01 мм на 100 мм длины.

10.3.5 Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если отклонение от плоскости и прямолинейности измерительных поверхностей губок не превышает значений, указанных в таблице 1 настоящей методики поверки.

Примечание. Требования к плоскости относят только к поверхности шириной более 4 мм. Для штангенциркулей, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, допускаются завалы на расстоянии 0,5 мм от краев измерительной поверхности.

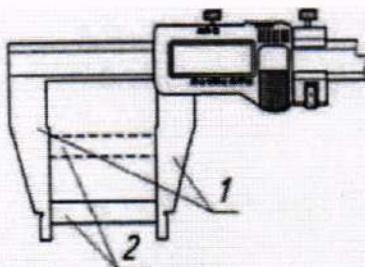
10.4 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений

10.4.1 Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений определяют по просвету между измерительными поверхностями при сдвинутых губках как при затянутом, так и при не затянутом зажиме рамки. При этом значение просвета не должно превышать 0,008 мм.

10.4.2 Значение просвета определяют визуально сравнением с «образцом просвета».

10.4.3 Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений не превышает значение, указанное в таблице 1 настоящей методики поверки.

10.4.4 При периодической поверке штангенциркулей допускается заменять определение отклонения от параллельности определением абсолютной погрешности измерений штангенциркуля по п. 10.6 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 значения, указанного в таблице 1 настоящей методики.



1—губки штангенциркуля; 2—концевая мера длины

Рисунок 2 – Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений при периодической поверке

10.5 Определение отклонения размера сдвинутых до соприкосновения цилиндрических измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров от номинального значения

10.5.1 Размер сдвинутых до соприкосновения губок 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.

Допускается смещение линии наибольшего размера от оси симметрии губок при повороте микрометра относительно оси штанги на угол не более 15°

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

10.5.3 Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если отклонение измеренного размера от указанного в маркировке не превышает значения, указанного в таблице 1 настоящей методики поверки.

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей

10.6.1 Абсолютную погрешность штангенциркулей определяют по концевым мерам длины.

10.6.2 Абсолютную погрешность измерений у штангенциркулей определяют не менее чем в пяти точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений.

10.6.3 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 находится в середине измерительной поверхности. Отсчет показаний производится по штанге штангенциркуля.

10.6.4 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.

10.6.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений штангенциркулей Δ_i 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.

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

11 Оформление результатов поверки

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

11.2 Нанесение знака поверки на штангенциркули не предусмотрено.

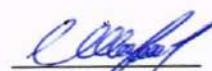
11.3 В случае положительных результатов первичной поверки – в паспорт на штангенциркуль вносят запись о проведенной поверке.

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

11.5 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»

Инженер по метрологии ФБУ «Омский ЦСМ»



П.А. Мокеев



Е.А. Карамфилов