

ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГУП «ВНИИМС»



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»
Н.В. Иванникова
«07» декабря 2018 г.

Штангенциркули ШЦ, ШЦК, ШЦЦ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-57-2018

МОСКВА, 2018

Настоящая методика поверки распространяется на штангенциркули ШЦ, ШЦК, ШЦЦ (далее по тексту – штангенциркули), выпускаемые Обществом с ограниченной ответственностью Южно-Уральским Инструментальным Заводом «КАЛИБР» (ООО ЮУИЗ «КАЛИБР»), г. Челябинск по ТУ 26.51.33-001-04567838-2018 Штангенциркули ШЦ, ШЦК, ШЦЦ. Технические условия и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	4.1	Визуально	Да	Да
Опробование	4.2	Визуально	Да	Да
Определение длины вылета губок штангенциркулей	4.3	Линейка измерительная металлическая 500 мм (рег. № рег. № 66266-16)	Да	Нет
Определение шероховатости измерительных поверхностей	4.4	Образцы шероховатости поверхности (сравнения) с параметрами шероховатости Ra = 0,32 мкм и Ra = 0,63 мкм по ГОСТ 9378-93	Да	Нет
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок	4.5	Линейка лекальная ЛД класса точности 1 по ГОСТ 8026-92; образец просвета из плоскопараллельных концевых мер длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011 и плоской стеклянной пластины ПИ60 (рег. № 197-70)	Да	Да
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок	4.6	Плоскопараллельные концевые меры длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011; линейка лекальная ЛД класса точности 1 по ГОСТ 8026-92; образец просвета из плоскопараллельных концевых мер длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011 и плоской стеклянной пластины ПИ60 (рег. № 197-70)	Да	Да
Определение размера сдвинутых до соприкосновения губок и отклонения от параллельности	4.7	Микрометры МК 25, МК 50 класса точности 2 по ГОСТ 6507-90	Да	Да

образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений у штангенциркулей типов II и III				
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений у штангенциркулей типа I и определение расстояния между ними	4.8	Микрометр МК 25 класса точности 2 по ГОСТ 6507-90; плоскопараллельная концевая мера длины 10 мм 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей типа I при измерении глубины	4.9	Плоскопараллельные концевые меры длины 20 мм 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011; плоская стеклянная пластина ПИ60 (рег. № 197-70)	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркуля	4.10	Плоскопараллельные концевые меры длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011	Да	Да

Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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;
- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки температура воздуха в помещении должна быть $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

3.2 Относительная влажность воздуха должна быть не более 80 % при температуре $20 ^\circ\text{C}$.

3.3. Перед проведением поверки штангенциркули и средства поверки, используемые при поверке, должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационными документами и выдержаны в течение трех часов на рабочем месте.

Измерительные поверхности штангенциркулей и средств, используемых при поверке, должны быть промыты салфеткой, смоченной авиационным бензином по ГОСТ 1012-2013 и протерты чистой хлопчатобумажной тканью.

3.4. Штангенциркули перед поверкой должны быть размагничены.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр

Комплектация штангенциркуля должна соответствовать соответствующему разделу паспорта.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие товарного знака предприятия-изготовителя, порядкового номера и условных обозначений года выпуска;
- качество выполнения оцифровки штрихов шкал штанги, нониуса и круговой шкалы отсчётного устройства;
- работоспособность цифрового отсчётного устройства;
- наличие микрометрической подачи рамки штангенциркулей (если предусмотрено конструкцией);
- отсутствие на наружных поверхностях штангенциркулей следов коррозии и других дефектов, влияющих на их эксплуатационные качества и препятствующие отсчету показаний.

Не допускается:

- перекося края нониуса к штрихам шкалы штанги, препятствующий отсчету показаний;
- заметные при визуальном осмотре дефекты, ухудшающие эксплуатационные качества и препятствующие отсчету показаний.

4.2 Опробование

При опробовании проверяют:

- плавность перемещения рамки по штанге;
- отсутствие перемещения рамки по штанге под действием собственной массы;
- возможность зажима рамки в любом положении в пределах диапазона измерений;
- значение мертвого хода микрометрической пары, которое не должно превышать $1/3$ оборота;
- нахождение рамки с нониусом и рамки с микроподачей по всей их 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 ШЦК.

Для штангенциркулей ШЦЦ проверяют:

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

4.3. Длину вылета губок определяют при помощи рулетки измерительной металлической или металлической линейки. Длина вылета губок штангенциркулей должна соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон измерений, мм	l^* , мм		l_1^{**} , мм, не менее	l_2^{***} , мм, не менее	Длина штанги, мм, не более
	не менее	не более			
от 0 до 125	35	42	15	-	205
от 0 до 135	38		16	-	215
от 0 до 150				-	230
от 0 до 160	45	50		16	240
от 0 до 200	50	63	20	310	
от 0 до 250	60	80	25	365	
от 0 до 300	63	100	22	30	415
от 0 до 400		125	-		560
от 0 до 500		160		640	
от 0 до 600	80	200		40	770
от 0 до 800			50	1060	
от 0 до 1000			1260		
от 0 до 1250	100	300	63	70	1520
от 0 до 1500					1780
от 0 до 1600					1880
от 0 до 2000					2300
от 0 до 2500	150	350	-	70	2800
от 0 до 3000		400			3540
от 0 до 3500					4040
от 0 до 4000	200	500	-	70	4540
от 0 до 5000					5540
от 250 до 630	80	200	-	40	800
от 250 до 800				50	1060
от 320 до 1000				1260	
от 500 до 1250	100	300	-	63	1520
от 500 до 1600					1880
от 800 до 2000					2300

Примечание:
 *- Вылет губок с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров
 **- Вылет губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров
 *** - Вылет губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений наружных размеров

4.4 Определение шероховатости измерительных поверхностей штангенциркулей.

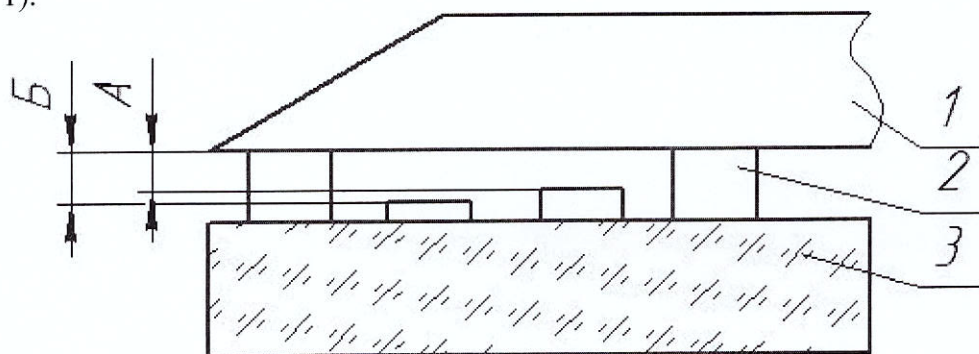
Шероховатость измерительных поверхностей штангенциркулей определяют на приборе для измерений текстуры поверхности, отклонений от формы дуги окружности, прямолинейности и радиуса дуги средней линии по методу наименьших квадратов серии Form Talysurf в соответствии с его руководством по эксплуатации. Параметр шероховатости Ra плоских и цилиндрических измерительных поверхностей не должен превышать 0,32 мкм, измерительных поверхностей кромочных губок и плоских вспомогательных измерительных поверхностей – 0,63 мкм.

4.5 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок.

Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок определяют лекальной линейкой.

Ребро лекальной линейки устанавливают на измерительную поверхность губок параллельно длинному ребру.

Значение просвета определяют визуально – сравнением с «образцом просвета» (рисунок 1).



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

Рисунок 1

Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок не должно превышать 0,01 мм на 100 мм длины большей стороны измерительной поверхности.

При этом допускаемые отклонения плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей должны быть не более:

- 0,004 мм - для штангенциркулей с длиной большей стороны измерительной поверхности менее 40 мм;

- 0,007 мм - для штангенциркулей с длиной большей стороны измерительной поверхности не более 70 мм.

По краям плоских измерительных поверхностей в зоне шириной не более 0,2 мм допускаются завалы.

Примечание. Требования к плоскостности 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.

4.6. Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений штангенциркулей с верхним пределом диапазона измерений до 400 мм определяется по просвету между измерительными поверхностями при сдвинутых губках как при затянутом, так и при незатянутом зажиме рамки.

При этом значение просвета не должно превышать 0,008 мм.

Значение просвета определяют визуально сравнением с образцом просвета (рисунок 1).

В штангенциркулях, имеющих устройство тонкой подачи рамки (микрподачу), подвижную губку перемещают при её помощи.

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок 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.

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 0,02 мм на 100 мм длины губок для штангенциркулей с отсчетом по нониусу, с ценой деления круговой шкалы и шагом дискретности цифрового отсчетного устройства не более 0,05 мм, и не должно превышать 0,03 мм на 100 мм длины губок для штангенциркулей с отсчетом по нониусу и с ценой деления круговой шкалы 0,1 мм.

Для штангенциркулей, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, допускается заменять определение отклонения от параллельности определением абсолютной погрешности штангенциркуля в соответствии с пунктом 4.10 при двух положениях концевой меры длины в двух сечениях по длине губок.

4.7 Определение размера сдвинутых до соприкосновения губок и отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений у штангенциркулей типов II и III.

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 устанавливаются 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°.

Отклонение размера, сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями, и их отклонение от параллельности не должны превышать значений, указанных в таблице 3.

У штангенциркулей, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, размер сдвинутых до соприкосновения губок должен быть не менее:

- 5 мм – для штангенциркулей с верхним пределом диапазона измерений до 160 мм включительно;
- 7 мм – для штангенциркулей с верхним пределом диапазона измерений св. 160 мм до 800 мм включительно;
- 10 мм – для штангенциркулей с верхним пределом диапазона измерения св. 800 мм до 3000 мм включительно;
- 20 мм – для штангенциркулей с верхним пределом диапазона измерения св. 3000 мм до 5000 мм.

Размер, указанный в маркировке, может быть равен целому числу десятых долей миллиметра.

Таблица 3

Отклонение размера, сдвинутых до соприкосновения губок, мм			Отклонение от параллельности, мм, не более				
при значении отсчета по нониусу, мм			с шагом дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	при значении отсчета по нониусу, мм			с шагом дискретности цифрового отсчетного устройства, мм
0,02	0,05	0,1		0,01	0,02	0,05	
± 0,01	± 0,02	± 0,02	± 0,01	0,01	0,02	0,02	0,01

При определении отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей губок размер сдвинутых до соприкосновения губок измеряют в двух или трех сечениях по длине губок. Разность между отсчетами равна отклонению от параллельности и не должна превышать значений, указанных в таблице 3.

4.8 Определение отклонения от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для внутренних измерений штангенциркулей типа I.

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 длины 10 мм.

Микрометром измеряют расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок в двух или трех сечениях по длине губок.

Разность расстояний равна отклонению от параллельности измерительных поверхностей и не должна превышать значений, указанных в таблице 4.

Расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок для внутренних измерений штангенциркулей типа I не должно превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 4

Отклонение от параллельности, мм, не более							
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	0,01	0,02	0,05	0,1	0,01
0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01

Таблица 5

Расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок, 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	0,01	0,02	0,05	0,1	0,01
$10^{+0.07}_{-0.02}$	$10^{+0.07}_{-0.02}$	$10^{+0.07}_{-0.02}$	$10^{+0.07}_{-0.02}$	$10^{+0.07}_{-0.02}$	$10^{+0.07}_{-0.02}$	$10^{+0.07}_{-0.02}$	$10^{+0.07}_{-0.02}$

4.9 Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркулей типа I при измерении глубины.

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей при измерении глубины определяют по концевым мерам длины 20 мм. Две концевые меры устанавливают на плоскую стеклянную пластину или поверочную плиту. Торцы штанги прижимают к измерительным поверхностям концевых мер. Линейку глубиномера перемещают до соприкосновения с плоскостью плиты или пластины и производят отсчет.

Абсолютная погрешность измерений штангенциркулей при измерении глубины не должна превышать значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины, 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	0,01	0,02	0,05	0,1	0,01
±0,03	±0,05	±0,10	±0,03	±0,03	±0,05	±0,10	±0,03

4.10 Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркуля

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей определяют по конечным мерам длины. Блок конечных мер длины помещают между измерительными поверхностями губок штангенциркуля. Усилие сдвигания губок должно обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям конечных мер 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.

В одной из поверяемых точек абсолютную погрешность контролируют при зажатом стопорном винте рамки, при этом должно сохраняться нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям конечных мер.

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей ШЦ со значением отсчета по нониусу 0,02 мм и 0,05 мм определяют в шести точках, равномерно расположенных по всей длине штанги. Штангенциркулей ШЦ со значением отсчета по нониусу 0,1 мм – в трёх точках.

Абсолютную погрешность штангенциркулей ШЦК и ШЦЦ определяют в шести точках, равномерно расположенных по длине штанги.

Абсолютная погрешность измерений при помощи разметочных губок для измерений наружных размеров, для штангенциркулей типа II, определяется в трёх точках.

Несовпадение штрихов равно абсолютной погрешности измерений штангенциркуля в поверяемой точке.

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, на участке шкалы свыше 500 мм допускается определять микрометрическими нутромерами по ГОСТ 10-88.

Одновременно проверяют нулевую установку штангенциркулей ШЦ.

Абсолютная погрешность измерений штангенциркулей не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 7.

Таблица 7.

Измеряемая длина *, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений 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	0,01	0,02	0,05	0,1	0,01	
от 0 до 100 включ.	±0,03	±0,05	±0,10	±0,03	±0,03	±0,05	±0,10	±0,03	
св. 100 до 200 включ.									
св. 200 до 300 включ.	±0,04			±0,05	±0,10				±0,04
св. 300 до 400 включ.									
св. 400 до 600 включ.	±0,05	±0,10	±0,15					±0,05	
св. 600 до 800 включ.	±0,06							±0,15	±0,06
св. 800 до 1000 включ.	±0,07								±0,07
св. 1000 до 1100 включ.	±0,09	±0,15	±0,15					±0,09	
св. 1100 до 1200 включ.								±0,09	
св. 1200 до 1300 включ.	±0,10	±0,15	±0,20					±0,10	
св. 1300 до 1400 включ.								±0,10	
св. 1400 до 1500 включ.	±0,11							±0,11	
св. 1500 до 2000 включ.	±0,14	±0,20	±0,25					±0,14	
св. 2000 до 2500 включ.	±0,22	±0,25	±0,30					±0,22	
св. 2500 до 3000 включ.	±0,26	±0,30	±0,35	±0,26					
св. 3000 до 3500 включ.	±0,30	±0,35	±0,40	±0,30					
св. 3500 до 4000 включ.	±0,34	±0,40	±0,45	±0,34					
св. 4000 до 5000	±0,50	±0,55	±0,60	±0,50					

Примечание: * - за измеряемую длину принимают номинальное расстояние между измерительными поверхностями губок

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме приложения 1 Приказа Минпромторга России № 1815.

5.2. При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности по форме приложения 2 Приказа Минпромторга России № 1815.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

Зам. начальника отдела 203


Испытательного центра ФГУП «ВНИИМС»



Н.А. Табачникова

Ведущий инженер отдела 203

ФГУП «ВНИИМС»



Н.И. Кравченко