

ООО «ИТО-Туламаш»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ООО «ИТО-Туламаш»

В.Н. Татаринов



Штангенциркули Туламаш

Методика поверки

МП 393310-00-000-2012

Дата введения 01.10.2012

г. Тула
2012

Настоящая методика поверки распространяется на штангенциркули Туламаш, изготовленные по ТУ 393310-00-000-2012 и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта ТУ	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций при:		
			выпуске из производства	Выпуске после ремонта	Эксплуатации и хранения
1	2	3	4	5	6
Внешний осмотр	3.1	-	Да	Да	Да
Опробование	3.2	-	Да	Да	Да
Определение метрологических характеристик	3.3				
Определение длины вылета губок штангенциркулей	3.3.1	Металлическая измерительная линейка по ГОСТ 427-75, диапазон измерений от 0 до 150 мм	Да	Да	Да
Определение шероховатости измерительных поверхностей	3.3.2	Профилограф или профилометр по ГОСТ 19300-86; образцы шероховатости плоские и выпуклые с параметрами Ra=0,32 и 0,63 мкм по ГОСТ 9378-93	Да	Да	Нет
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок	3.3.3	Лекальная линейка типа ЛД, КТ 1 по ГОСТ 8026-92; образец просвета из плоскопараллельных концевых мер длины образцовых 5-го разряда по МИ 1604-87 или КТ 3 по ГОСТ 9038-90 и плоской стеклянной пластины типа ПИ 60 с отклонением от плоскостности не более 0,09 мм или брусок для определения значения просвета	Да	Да	Да

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок	3.3.4	Плоскопараллельные концевые меры длины образцовые 5-го разряда по МИ 1604-87 или класса точности 3 по ГОСТ 9038-90; ролик диаметром 5,493 мм, класс точности 1 по ГОСТ 2475-88 для образца просвета: лекальная линейка типа ЛД, КТ 1 по ГОСТ 8026-92; плоскопараллельные концевые меры длины образцовые 5-го разряда по МИ 1604-87 или класса точности 3 по ГОСТ 9038-90 и плоская стеклянная пластина типа ПИ 60 с отклонением от плоскостности не более 0,09 мм или брусок для определения значения просвета	Да	Да	Да
Определение отклонения от параллельности измерительных губок для внутренних измерений штангенциркулей ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I	3.3.5	Мера длины концевая плоскопараллельная 10 мм образцовая 5-го разряда по МИ 1604-87; микрометр типа МК, диапазон измерений от 0 до 25 мм, класс точности 2 по ГОСТ 6507-90	Да	Да	Да
Определение размера сдвинутых до соприкосновения губок и отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений штанген-циркулей ШЦ-II и ШЦ-III	3.3.6	Микрометр типа МК, диапазон измерений от 0 до 25 мм, класс точности 2 по ГОСТ 6507-90	Да	Да	Да

1	2	3	4	5	6
Определение допускаемой абсолютной погрешности штангенциркуля при измерении внутренних размеров штангенциркулей ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I	3.3.7.	Кольца установочные с пределом допускаемого отклонения диаметра отверстия не более $\pm 0,01$ мм; микрометры типа МК по ГОСТ 6507-90; скобы индикаторные ГОСТ 11098-75	Да	Да	Да
Определение допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I при измерении глубины	3.3.8.	Плоскопараллельные концевые меры длины 20 мм образцовые 5-го разряда по МИ 1604-87 или класса точности 3 по ГОСТ 9038-90 или кольцо гладкое; плоская стеклянная пластина типа ПИ 60 с отклонением от плоскостности не более 0,09 мм или плита исполнения 2, класс точности 1 размером 250x250 мм по ГОСТ 10905-86	Да	Да	Да
Определение допускаемой абсолютной погрешности штангенциркуля при измерении наружных размеров	3.3.9	Плоскопараллельные концевые меры длины образцовые 5-го разряда по МИ 1604-87 или класса точности 3 по ГОСТ 9038-90	Да	Да	Да
Определение идентификационных данных программного обеспечения штангенциркулей ШЦЦ-I	3.3.10.		Да	Да	Да

Примечание. Допускается применять другие средства поверки с аналогичными характеристиками.

1.2 При получении отрицательного результата любой из операций по таблице поверку штангенциркуля рекомендуется прекратить; последующие операции поверки проводят, если отрицательный результат предыдущей операции не влияет на достоверность поверки последующего параметра.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

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

2.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

штангенциркуль должен быть промыт авиационным бензином по ГОСТ 1012-72 или моющими растворами с пассиваторами, протерт чистой хлопчатобумажной салфеткой и выдержан на рабочем месте не менее 3 ч;

штангенциркуль должен быть размагничен; поверку проводят на деталях из низкоуглеродистой стали массой не более 0,1 г.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3. Внешний осмотр

3.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

отчетливость и правильность оцифровки штрихов шкал, комплектности и маркировки; наличие зажимного устройства для зажима рамки, шкал на штанге и рамке, покрытия, микрометрической подачи рамки штангенциркулей ШЦ-П и ШЦ-Ш при комплектации штангенциркулей ШЦ-П приспособлениями для разметки.

Не допускаются: заметные при визуальном осмотре дефекты, ухудшающие эксплуатационные качества и препятствующие отсчету показаний; перекос края нониуса к штрихам шкалы штанги, препятствующий отсчету показаний.

3.2 Опробование

При опробовании проверяют:

плавность перемещения рамки вместе с микрометрической подачей по штанге штангенциркулей ШЦ-П и ШЦ-Ш;

возможность продольного регулирования нониуса штангенциркулей ШЦ-П и ШЦ-Ш;

значение мертвого хода микрометрической пары; при этом мертвый ход микрометрической пары штангенциркулей, выпускаемых из производства и ремонта, не должен превышать 1/3 оборота, а штангенциркулей, находящихся в эксплуатации, не должен превышать 1/2 оборота;

отсутствие перемещения рамки под действием собственной массы;

возможность зажима рамки в любом положении в пределах диапазона измерений;

нахождение рамки с нониусом и рамки микроподачи по всей их длине на штанге при измерении размеров, равных верхнему пределу измерений;

отсутствие продольных царапин на шкале штанги при перемещении по ней рамки (визуально).

3.3 Определение метрологических характеристик.

3.3.1 Длину вылета губок определяют при помощи металлической измерительной линейки. Длина вылета губок штангенциркулей, выпускаемых из производства, должна соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон измерений	В (для ШЦ-П); А (для ШЦ-Ш)	А (для ШЦ-П)	Н (для ШЦ-П)	С (для ШЦ-П и ШЦ-Ш)
	не менее	не менее	не менее	не менее
0-125	25	10	-	-
0-150	28	11	-	-
0-200	40	11	15	8
0-250	50	11	20	10
0-300	53	17	25	10
0-400	53	-	25	10
0-500	70	-	35	15

Размеры А, В, С, Н указаны в соответствующих паспортах штангенциркулей.

У штангенциркулей ШЦ-П, ШЦК-П, ШЦЦ-П, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, допускается уменьшение длины вылета губок до 30 мм и уменьшение длины губок для внутренних измерений на 1/4 их длины по сравнению со значениями, приведенными в таблице 2 (для штангенциркулей всех видов).

3.3.2. Шероховатость измерительных поверхностей определяют по параметру Ra при помощи профилометра, профилографа или сравнением с образцами шероховатости. Шероховатость плоских и цилиндрических измерительных поверхностей штангенциркулей не должна превышать $Ra = 0,32$ мкм, шероховатость измерительных поверхностей кромочных губок и плоских вспомогательных измерительных поверхностей штангенциркулей не должна превышать $Ra = 0,63$ мкм.

3.3.3. Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, а также торца штанги штангенциркулей ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I определяют лекальной линейкой.

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

Значение просвета определяют визуально - сравнением его с образцом или бруском для определения значения просвета.

Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей штангенциркулей ШЦ- I , ШЦК- I , ШЦЦ- I не должно превышать 0,004 мм.

Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей штангенциркулей ШЦ-II, ШЦ-III не должно превышать 0,004 мм при значении отсчета по нониусу 0,05 мм и 0,007 мм при значении отсчета по нониусу 0,10 мм.

Для штангенциркулей, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, допускают завалы на расстоянии 0,5 мм от краев измерительной поверхности.

3.3.4. Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок определяют при помощи концевых мер длины и ролика при трех положениях подвижной губки, близких к пределам измерений и середине диапазона измерения штангенциркуля. За отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок принимают наибольшую разность измеренных расстояний при каждом положении подвижной губки, которая не должна превышать 0,02 мм при значении отсчета по нониусу, цене деления шкалы и шаге дискретности не более 0,05 мм и 0,03 мм при значении отсчета по нониусу 0,10 мм.

Допускается при выпуске из производства штангенциркулей с пределом измерения до 400 мм определять отклонение от параллельности губок по просвету между измерительными поверхностями при сдвинутых губках как при незатянутом, так и при затянутом зажиме рамки. При этом значение просвета не должно превышать 0,008 мм - при значении отсчета по нониусу, цене деления шкалы и шаге дискретности не более 0,05 мм, 0,012 мм - при значении отсчета по нониусу 0,1 мм.

Значение просвета определяют визуально сравнением с образцом или бруском для определения значения просвета.

В штангенциркулях, имеющих микроподачу, подвижную губку перемещают при ее помощи.

Для штангенциркулей, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, допускается заменять определение отклонения от параллельности определением погрешности штангенциркуля по п. 3.3.9 при двух положениях концевой меры длины.

3.3.5. Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений штангенциркулей ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I 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 или трех сечениях по длине губок. Разность расстояний равна отклонению от параллельности измерительных поверхностей и не должна превышать 0,01 мм.

Для штангенциркулей, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений не должно превышать 0,04 мм.

3.3.6. Размер сдвинутых до соприкосновения губок и отклонение от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений штангенциркулей ШЦ-II и ШЦ-III определяют при зажатом стопорном винте рамки. При определении размера по цилиндрическим измерительным поверхностям губок боковые поверхности устанавливают в одной плоскости и находят наибольший размер. Размер сдвинутых до соприкосновения губок штангенциркулей, выпускаемых из производства, указанный в маркировке, должен выражаться целым числом миллиметров. Отклонение измеренного размера от указанного в маркировке не должно превышать +0,03 мм.

У штангенциркулей, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, размер сдвинутых до соприкосновения губок, указанный в маркировке, может быть равен целому числу десятых долей миллиметра.

Для штангенциркулей, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, отклонение измеренного размера от указанного в маркировке не должно превышать $\pm 0,03$ мм.

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 0,01 мм.

3.3.7. Допускаемую абсолютную погрешность штангенциркулей при измерении внутренних размеров до 300 мм у штангенциркулей ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I определяют с помощью установочных колец не менее чем в семи точках, равномерно расположенных на всем диапазоне измерений штангенциркуля.

Определяют разность между диаметром кольца, измеренным штангенциркулем, и размером, указанным на маркировке кольца. Разность не должна превышать значений, указанных в таблице 3.

Допускаемую абсолютную погрешность штангенциркулей при измерении внутренних размеров свыше 300 мм определяют в семи точках при помощи микрометра типа МК или индикаторной скобы. Микрометр или скобу устанавливают на необходимый размер.

Вводят измерительные губки для внутренних измерений штангенциркуля до соприкосновения с измерительными поверхностями микрометра или скобы.

Покачиванием найти наименьший размер.

Допускаемая абсолютная погрешность штангенциркулей при измерении внутренних размеров не должна превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3.

Вид штангенциркуля	Диапазон измерений наружных размеров и глубины, мм	Диапазон измерений внутренних измерений, мм	Значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении внутренних размеров и глубины, мм, в зависимости от значения отсчета по нониусу		
				0,05	0,10 для класса точности	
					1	2
ШЦ-I	от 0 до 125 вкл.	от 10 до 125 вкл.	0,05/ 0,10	± 0,07	± 0,07	± 0,12
	от 0 до 150 вкл.	от 10 до 150 вкл.	0,05/ 0,10	± 0,07	± 0,07	± 0,12
	от 0 до 200 вкл.	от 10 до 200 вкл.	0,05/ 0,10	± 0,07	± 0,07	± 0,12
	от 0 до 250 вкл.	от 10 до 250 вкл.	0,05/ 0,10	± 0,07	± 0,07	± 0,12
	от 0 до 300 вкл.	от 10 до 300 вкл.	0,05/ 0,10	± 0,07	± 0,07	± 0,12
ШЦК-I	от 0 до 150 вкл.	от 10 до 150 вкл.	0,02	± 0,05		
	от 0 до 200 вкл.	от 10 до 200 вкл.	0,02	± 0,05		
	от 0 до 300 вкл.	от 10 до 300 вкл.	0,02	± 0,06		
ШЦЦ-I	от 0 до 125 вкл.	от 10 до 125 вкл.	0,01	± 0,05		
	от 0 до 150 вкл.	от 10 до 150 вкл.	0,01	± 0,05		
	от 0 до 200 вкл.	от 10 до 200 вкл.	0,01	± 0,05		
	от 0 до 250 вкл.	от 10 до 250 вкл.	0,01	± 0,06		
	от 0 до 300 вкл.	от 10 до 300 вкл.	0,01	± 0,06		

3.3.8. Допускаемую абсолютную погрешность штангенциркулей при измерении глубины у штангенциркулей ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I определяют по концевым мерам длиной 20 мм. Для штангенциркулей, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, допускается использовать гладкое кольцо или установочную меру длиной 25 мм из комплекта микрометрического глубиномера по ГОСТ 7470-92. Две концевые меры или гладкое кольцо устанавливают на плоскую стеклянную пластину или поверочную плиту. Торец штанги прижимают к измерительным поверхностям концевых мер или гладкого кольца. Линейку глубиномера перемещают до соприкосновения с плоскостью стекла или плиты и производят отсчет. Допускаемая абсолютная погрешность штангенциркулей при измерении глубины не должна превышать значений, указанных в таблице 3.

3.3.9. Допускаемую абсолютную погрешность штангенциркулей при измерении наружных размеров определяют по концевым мерам длины. Блок концевых мер длины помещают между измерительными поверхностями губок штангенциркуля. Усилие сдвигания губок должно обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых 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 погрешность определяют при зажатом стопорном винте рамки, при этом должно сохраняться нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых мер.

У штангенциркулей со значением отсчета по нониусу 0,05 мм, выпускаемых из производства, погрешность определяют в шести точках; допускается определять погрешность в трех точках при условии отклонения от прямолинейности базовой поверхности штанги, по которой базируется рамка, не более 0,02 мм. У штангенциркулей со значением отсчета по нониусу 0,1 мм, выпускаемых из производства, погрешность определяют в трех точках.

Примечание. Отклонение от прямолинейности базовой поверхности штанги определяют при помощи лекальной линейки типа ЛД, КТ 1, длиной 320 мм и шупа толщиной 0,02 мм, КТ 2.

У штангенциркулей, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, погрешность определяют в трех точках, равномерно расположенных по длине штанги и нониуса.

Погрешность определяют при помощи разметочных губок у штангенциркулей ШЦ-II одновременно с определением погрешности измерительных губок в трех точках, равномерно расположенных по длине штанги и нониуса.

При проверке штангенциркулей класса точности 1 со значением отсчета по нониусу 0,1 мм несовпадение штрихов основной шкалы и шкалы нониуса, соответствующих действительному размеру блока мер, измеряют при помощи микроскопа.

Несовпадение штрихов равно погрешности штангенциркуля в поверяемой точке.

Допускаемая абсолютная погрешность для каждой пары губок штангенциркулей ШЦ-I, ШЦК-I, ШЦЦ-I не должна превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4.

Вид штангенциркуля	Диапазон измерений наружных размеров, мм	Значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении наружных размеров, мм, в зависимости от значения отсчета по нониусу		
			0,05	0,10 для класса точности	
				1	2
ШЦ-I	от 0 до 125 вкл.	0,05/ 0,10	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,10$
	от 0 до 150 вкл.	0,05/ 0,10	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,10$
	от 0 до 200 вкл.	0,05/ 0,10	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,10$
	от 0 до 250 вкл.	0,05/ 0,10	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,10$
	от 0 до 300 вкл.	0,05/ 0,10	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,10$
ШЦК-I	от 0 до 150 вкл.	0,02	$\pm 0,03$		
	от 0 до 200 вкл.	0,02	$\pm 0,03$		
	от 0 до 300 вкл.	0,02	$\pm 0,04$		
ШЦЦ-I	от 0 до 125 вкл.	0,01	$\pm 0,03$		
	от 0 до 150 вкл.	0,01	$\pm 0,03$		
	от 0 до 200 вкл.	0,01	$\pm 0,03$		
	от 0 до 250 вкл.	0,01	$\pm 0,04$		
	от 0 до 300 вкл.	0,01	$\pm 0,04$		

Допускаемая абсолютная погрешность для каждой пары губок штангенциркулей ШЦ-II, ШЦЦ-II, ШЦ-III и ШЦЦ-III не должна превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Измеряемая величина, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм			
	при значении отсчета по нониусу		с шагом дискретности цифрового отсчетного устройства	
	0,05	0,1 для класса точности		0,01
1		2		
до 100	± 0,05	± 0,05	± 0,10	± 0,03
св. 100 до 200				
св. 200 до 300				
св. 300 до 400	± 0,10	± 0,10	-	± 0,04
св. 400 до 600				± 0,05
св. 600 до 800				± 0,06
св. 800 до 1000	-	± 0,10	-	± 0,07
св. 1000 до 1100				± 0,15
св. 1100 до 1200				± 0,16
св. 1200 до 1300				± 0,17
св. 1300 до 1400				± 0,18
св. 1400 до 1500				± 0,19
св. 1500 до 2000				± 0,20

Одновременно проверяют нулевую установку штангенциркуля.

Для штангенциркулей ШЦ-I, ШЦК-I и ШЦЦ-I при сдвинутых до соприкосновения губках смещение штриха нониуса должно быть в плюсовую сторону. Смещение нулевого штриха определяют при помощи концевой меры длиной 1,05 мм, которую перемещают между измерительными поверхностями губок. При этом показание штангенциркуля должно быть не более 1,1 мм.

Для штангенциркулей ШЦ-I, ШЦК-I и ШЦЦ-I класса точности 2, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, допускается смещение нулевого штриха нониуса до минус 0,1 мм при сдвинутых до соприкосновения губках.

3.3.10. Определение идентификационных данных программного обеспечения штангенциркулей ШЦЦ-I.

Сведения об идентификационном наименовании программного обеспечения и его версии нанесены на микрочипе, встроенном в корпус штангенциркуля.

Результат подтверждения соответствия ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО и номер версии соответствуют указанным в описании типа: программное обеспечение Data1EN версия v.1.2.2.0.

4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1. Положительные результаты первичной поверки штангенциркулей оформляют записью в паспорте, удостоверенной поверительным клеймом.

4.2. На штангенциркули, признанные годными при государственной поверке, выдают свидетельство по форме, установленной Госстандартом.

4.3. Результаты периодической ведомственной поверки оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

4.4. При отрицательных результатах поверки штангенциркули к применению не допускают, при этом в документе на штангенциркули, находящиеся в эксплуатации или выпущенные после ремонта, производят запись об их непригодности. Кроме того, при государственной поверке выдают извещение о непригодности и изъятии из обращения и применения штангенциркулей, не подлежащих ремонту, или о проведении повторной поверки после ремонта.