

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



СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»
А.Е. Коломин
«28» февраля 2024 г.

«ГСИ. Штангенциркули. Методика поверки»

МП 203-10-2024

Москва, 2024 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки штангенциркулей, используемых в качестве рабочих средств 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики, приведённые в таблицах 1 – 2.

Таблица 1 – Диапазон измерений, значение отсчета по нониусу, цена деления круговой шкалы, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины равной 20 мм, размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими поверхностями.

Исполнение	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, цена деления круговой шкалы, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины равной 20 мм, мм	Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими поверхностями, мм
1	2	3	4	5	6
с отсчетом по нониусу двусторонние с глубиномером***	от 0 до 70	0,05	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 100	0,05	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 150	0,05	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 160	0,05	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 200	0,05	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 300	0,05	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 100	0,02	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 150	0,02	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 160	0,02	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 200	0,02	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	-
от 0 до 300	0,02	$\pm 0,03$	$\pm 0,04$	-	
с отсчетом по нониусу односторонние без глубиномера****	от 0 до 300	0,02	$\pm 0,04$	-	10
	от 0 до 500	0,02	$\pm 0,05$	-	10
	от 0 до 600	0,02	$\pm 0,05$	-	10
	от 0 до 1000	0,02	$\pm 0,07$	-	20
	от 0 до 1500	0,02	$\pm 0,11$	-	20/30
	от 0 до 2000	0,02	$\pm 0,14$	-	20/30
с отсчетом по нониусу двусторонние без глубиномера*****	от 0 до 300	0,02	$\pm 0,04$	-	10
	от 0 до 500	0,02	$\pm 0,05$	-	10
	от 0 до 600	0,02	$\pm 0,05$	-	10
	от 0 до 1000	0,02	$\pm 0,07$	-	20
с отсчетом по круговой шкале двусторонние с глубиномером***	от 0 до 150	0,01	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 200	0,01	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 100	0,01	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$	-
	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	-

Продолжение таблицы № 1

1	2	3	4	5	6
с отсчетом по круговой шкале двусторонние с глубиномером***	от 0 до 100	0,02	±0,03	±0,03	-
	от 0 до 150	0,02	±0,03	±0,03	-
	от 0 до 200	0,02	±0,03	±0,03	-
	от 0 до 300	0,02	±0,04	±0,04	-
с отсчетом по круговой шкале односторонние с глубиномером*****	от 0 до 450	0,02	±0,05	±0,1	10
	от 0 до 500	0,02	±0,05	±0,1	10
	от 0 до 600	0,02	±0,05	±0,1	10
	от 0 до 1000	0,02	±0,07	±0,1	20
с цифровым отсчетным устройством двусторонние с глубиномером***	от 0 до 100	0,01	±0,02	±0,02	-
	от 0 до 150	0,01	±0,03	±0,03	-
	от 0 до 150*	0,01	±0,3	±0,3	-
	от 0 до 200	0,01	±0,03	±0,03	-
	от 0 до 300	0,01	±0,03	±0,03	-
	от 0 до 300**	0,01	±0,04	±0,04	-
с цифровым отсчетным устройством двусторонние без глубиномера*****	от 0 до 300	0,01	±0,04	-	10
	от 0 до 500	0,01	±0,05	-	20
	от 0 до 600	0,01	±0,05	-	20
	от 0 до 1000	0,01	±0,06	-	20
с цифровым отсчетным устройством односторонние без глубиномера****	от 0 до 300	0,01	±0,04	-	10
	от 0 до 500	0,01	±0,05	-	20
	от 0 до 600	0,01	±0,05	-	20
	от 0 до 800	0,01	±0,06	-	20
	от 0 до 1000	0,01	±0,06	-	20
	от 0 до 1500*	0,01	±0,09	-	20
	от 0 до 1500	0,01	±0,11	-	20
	от 0 до 2000*	0,01	±0,12	-	20
	от 0 до 2000	0,01	±0,14	-	20

*из углепластика
** с твердосплавными губками
*** далее по тексту двусторонние с глубиномером
**** далее по тексту односторонние без глубиномера
***** двусторонние без глубиномера
***** односторонние с глубиномером

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики штангенциркулей

Наименование характеристики 1	Значение 2
Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей на 100 мм длины большей стороны измерительной поверхности штангенциркулей *мм, не более	0,02
Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги, мм, не более	0,30
Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров, мм, не более: - с диапазоном измерений до 1000 мм включ.;	0,04
- с диапазоном измерений св. 1000 до 2000 мм включ.;	0,07
Отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей исполнений с отсчетом по нониусу двусторонних с глубиномером, с отсчетом по круговой шкале двусторонних с глубиномером, с цифровым отсчетным устройством двусторонних с глубиномером, с отсчетом по круговой шкале односторонних с глубиномером, мм, не более**	0,02
Отклонение размера, сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров штангенциркулей исполнений с отсчетом по нониусу двусторонних без глубиномера, с отсчетом по нониусу односторонних без глубиномера, с отсчетом по круговой шкале односторонних с глубиномером, с цифровым отсчетным устройством двусторонних без глубиномера, с цифровым отсчетным устройством односторонних без глубиномера, мм, не более**	±0,03
Отклонение от параллельности сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров штангенциркулей исполнений с отсчетом по нониусу двусторонних без глубиномера, с отсчетом по нониусу односторонних без глубиномера, с отсчетом по круговой шкале односторонних с глубиномером, с цифровым отсчетным устройством двусторонних без глубиномера, с цифровым отсчетным устройством односторонних без глубиномера, мм, не более**	0,02
Расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок для внутренних измерений штангенциркулей исполнений с отсчетом по нониусу двусторонних с глубиномером, с отсчетом по круговой шкале двусторонних с глубиномером, с цифровым отсчетным устройством двусторонних с глубиномером, установленных на размер 10 мм, мм, не более**	$10^{+0,03}_{-0,03}$
Отклонение от параллельности губок с кромочными измерительными поверхностями штангенциркулей исполнений с отсчетом по нониусу двусторонних с глубиномером, с отсчетом по круговой шкале двусторонних с глубиномером, с цифровым отсчетным устройством двусторонних с глубиномером, установленных на размер 10 мм, мм, не более**	0,02
*требования к плоскостности относятся только к поверхностям шириной более 4 мм **кроме штангенциркулей из углепластика с диапазоном от 0 до 150 мм.	

Таблица 3 – Длина вылета губок штангенциркулей

Исполнение	Диапазон измерений, мм	Вылет губок с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров, мм		Вылет губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, мм, не менее	Вылет губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений наружных размеров, мм, не менее	Вылет губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерения внутренних размеров, мм, не менее
		не менее	не более			
1	2	3	4	5	6	7
с отсчетом по нониусу двусторонние с глубиномером; с отсчетом по круговой шкале двусторонние с глубиномером; с цифровым отсчетным устройством двусторонние с глубиномером	от 0 до 70	15	30	8	-	-
	от 0 до 100	25	44	11	-	-
	от 0 до 150	30	44	14	-	-
	от 0 до 160	40	60	14	-	-
	от 0 до 200	40	63	16	-	-
от 0 до 300	40	100	16	-	-	
с отсчетом по нониусу двусторонние без глубиномера; с цифровым отсчетным устройством двусторонние без глубиномера	от 0 до 300	50	80	-	30	8
	от 0 до 500	80	160	-	50	10
	от 0 до 600	80	200	-	50	10
	от 0 до 1000	80	200	-	50	14
с отсчетом по нониусу односторонние без глубиномера; с отсчетом по круговой шкале односторонние с глубиномером; с цифровым отсчетным устройством односторонние без глубиномера	от 0 до 300	50	100	-	-	8
	от 0 до 450	50	100	-	-	10
	от 0 до 500	80	160	-	-	10
	от 0 до 600	80	200	-	-	10
	от 0 до 800	80	200	-	-	14
	от 0 до 1000	80	200	-	-	14
	от 0 до 1500	100	300	-	-	15
от 0 до 2000	100	300	-	-	15	

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Операции, обязательные при поверке.

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняются операции поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки	Да	Да	8

Продолжение таблицы № 4

Опробование	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение длины вылета губок	Да	Нет	10.1
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей на 100 мм длины большей стороны измерительной поверхности штангенциркулей, а также отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей с глубиномером	Да	Да	10.2
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров	Да	Да	10.3
Определение расстояния между кромочными измерительными поверхностями губок для внутренних измерений у штангенциркулей двусторонних с глубиномером, установленных на размер 10 мм	Да	Да	10.4
Определение отклонения от параллельности губок с кромочными измерительными поверхностями штангенциркулей двусторонних с глубиномером, установленных на размер 10 мм	Да	Да	10.5
Определение отклонения размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров штангенциркулей двусторонних без глубиномера, односторонних с глубиномером, односторонних без глубиномера	Да	Да	10.6

Продолжение таблицы № 4

Определение отклонения от параллельности сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, штангенциркулей двусторонних без глубиномера, односторонних с глубиномером, односторонних без глубиномера	Да	Да	10.7
Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении наружных размеров	Да	Да	10.8
Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении глубины, равной 20 мм у штангенциркулей двусторонних с глубиномером, односторонних с глубиномером	Да	Да	10.9
Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги	Да	Нет	10.10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10.11
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

– температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку, от плюс 15 °С до плюс 25 °С

– относительная влажность воздуха должна быть не более 80 %.

Условия проведения поверки должны соответствовать требованиям технических условий и эксплуатационной документации поверяемого средства измерений, требованиям применяемых для поверки эталонов и требованиям эксплуатационных документов, применяемых для поверки средств измерений.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с паспортом на штангенциркуль и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки штангенциркулей с верхним пределом диапазона измерений до 1000 мм достаточно одного поверителя, с верхним пределом диапазона измерений до 2000 мм двух поверителей.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень средств измерений, применяемых при поверке.

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. Контроль условий поверки	Средство измерений: прибор для измерений температуры и относительной влажности воздуха с диапазоном измерений температуры от +15 °С до +25 °С, пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С; с диапазоном измерений относительной влажности воздуха от 0 до 98%, пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2\%$.	Приборы комбинированные, Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 рег.№ 53505-13
10.1 Определение длины вылета губок	Средство измерений: линейка измерительная металлическая с верхним пределом диапазона измерений не более 1000 мм; отклонение от номинальных значений длины шкалы и расстояния между любым штрихом и началом или концом шкалы, не менее $\pm 0,2$ мм.	Линейки измерительные металлические, рег.№ 20048-05
10.2 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей на 100 мм длины большей стороны измерительной поверхности штангенциркулей, а также отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей с глубиномером	Средство измерений: линейка лекальная ЛД, номинальная длина рабочей поверхности от 80 мм до 320 мм; отклонение от прямолинейности не более 3 мкм.	Линейки поверочные лекальные ЛД, рег. № 3461-73
	Средство измерений: пластина плоская стеклянная ПИ60, отклонение от плоскостности не более 0,09 мм.	Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100, ПИ120, рег. № 197-70
	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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 – разности значений номинальных длин от 0,006 до 0,030 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные, рег. № 74059-19

Продолжение таблицы № 5

10.3 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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, номинальные значения длин от 0,5 мм до 1000 мм.	Меры длины концевые плоскопараллельные, рег. № 9291-91
10.4 Определение расстояния между кромочными измерительными поверхностями губок для внутренних измерений у штангенциркулей двусторонних с глубиномером, установленных на размер 10 мм	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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 – мера длины концевая плоскопараллельная, номинальное значение длины 10 мм.;	Меры длины концевые плоскопараллельные, 240101, 240111, 240121, 240131, 240211, 240221, 240231, 240301, 240311, 240321, 240331, 240401, 240411, 240421, 240431, 240501, 240511, 244111, 244121, 244131, 244211, 244221, 244231, 244301, 244311, 244411, 244421, 244431, 244511, 244521, 244531, рег. № 9291-91
	Средство измерений: микрометр гладкий с диапазоном измерений от 0 до 25 мм, пределы абсолютной погрешности ± 4 мкм.	Микрометры, МК, МЛ, МТ, МЗ рег. № 50593-12
10.5 Определение отклонения от параллельности губок с кромочными измерительными поверхностями штангенциркулей двусторонних с глубиномером, установленных на размер 10 мм	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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 – мера длины концевая плоскопараллельная, номинальное значение длины 10 мм.	Меры длины концевые плоскопараллельные, 240101, 240111, 240121, 240131, 240211, 240221, 240231, 240301, 240311, 240321, 240331, 240401, 240411, 240421, 240431, 240501, 240511, 244111, 244121, 244131, 244211, 244221, 244231, 244301, 244311, 244411, 244421, 244431, 244511, 244521, 244531, рег. № 9291-91
	Средство измерений: микрометр с диапазоном измерений от 0 до 25 мм, пределы абсолютной погрешности ± 4 мкм.	Микрометры, МК, МЛ, МТ, МЗ рег. № 50593-12

Продолжение таблицы № 5

10.6 Определение отклонения размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров штангенциркулей двусторонних без глубиномера, односторонних с глубиномером, односторонних без глубиномера	Средство измерений: микрометр с диапазоном измерений от 0 до 25 мм, пределы абсолютной погрешности ± 4 мкм. или микрометр с диапазоном измерений от 25 до 50 мм, пределы абсолютной погрешности ± 4 мкм.	Микрометры, МК, МЛ, МТ, МЗ пер. № 50593-12
10.7 Определение отклонения от параллельности сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, штангенциркулей двусторонних без глубиномера, односторонних с глубиномером, односторонних без глубиномера	Средство измерений: микрометр с диапазоном измерений от 0 до 25 мм, пределы абсолютной погрешности ± 4 мкм или микрометр с диапазоном измерений от 25 до 50 мм, пределы абсолютной погрешности ± 4 мкм.	Микрометры, МК, МЛ, МТ, МЗ пер. № 50593-12
10.8 Определение абсолютной погрешности при измерении наружных размеров	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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, номинальные значения длин от 0,5 мм до 1000 мм.	Меры длины концевые плоскопараллельные, 240101, 240111, 240121, 240131, 240211, 240221, 240231, 240301, 240311, 240321, 240331, 240401, 240411, 240421, 240431, 240501, 240511, 244111, 244121, 244131, 244211, 244221, 244231, 244301, 244311, 244411, 244421, 244431, 244511, 244521, 244531, пер. № 9291-91
10.9 Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении глубины, равной 20 мм у штангенциркулей двусторонних с глубиномером, односторонних с глубиномером	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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, номинальное значение длины 20 мм.	Меры длины концевые плоскопараллельные, 240101, 240111, 240121, 240131, 240211, 240221, 240231, 240301, 240311, 240321, 240331, 240401, 240411, 240421, 240431, 240501, 240511, 244111, 244121, 244131, 244211, 244221, 244231, 244301, 244311, 244411, 244421, 244431, 244511, 244521, 244531, пер. № 9291-91

Продолжение таблицы № 5

10.10 Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги.	Средство измерений: щуп измерительный с номинальной толщиной 0,5 мм с допускаемыми отклонениями толщины щупа от номинальной от –7 мкм до +20 мкм.	Щупы торговой марки «Калиброн», рег. № 79706-20
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 проведении поверки штангенциркулей должны соблюдаться следующие требования:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с используемыми для промывки легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин;
- бензин хранят в металлической или пластиковой посуде, плотно закрытой крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;
- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие штангенциркулей утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

Должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На штангенциркуле должен быть нанесен заводской номер.

При внешнем осмотре должно быть также проверено:

- штрихи шкал штанги, нониуса и круговой шкалы отсчетного устройства должны быть отчетливыми и хорошо видимыми;
- работоспособность цифрового отсчетного устройства, а также наличие четкой и легко различимой индикации на ЖК-дисплее для штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством;

Должно быть установлено отсутствие на измерительных поверхностях штангенциркулей следов коррозии и других дефектов, ухудшающих их эксплуатационные качества и препятствующих отсчету показаний.

Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки, если результаты поверки удовлетворяют всем вышеперечисленным требованиям

8. Контроль условий поверки

Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверяют и контролируют соответствие условий поверки требованиям, приведенным в п. 3 настоящей методики поверки.

9. 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;
- нахождение рамки с нониусом и устройства тонкой установки рамки (при ее наличии) по всей длине на штанге при измерении размеров, равных верхнему пределу диапазона измерений;

- отсутствие продольных царапин на шкале штанги при перемещении по ней рамки, препятствующих отсчету показаний;
- не допускается перекося края нониуса к штрихам шкалы штанги, препятствующий отсчету показаний;
- возможность совмещения стрелки с нулевым делением круговой шкалы для штангенциркулей с отсчетом по круговой шкале;
- индикация цифрового отсчетного устройства должна быть четкой, не иметь разрывов и быть равномерно заполненной для штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством;
- отсутствие на ЖК-дисплее штангенциркулей дефектов, препятствующих или искажающих отсчеты показаний, для штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством;
- работоспособность кнопок управления цифрового отсчетного устройства для штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством.

Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки, если результаты поверки удовлетворяют всем вышеперечисленным требованиям.

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

10.1 Определение длины вылета губок.

Длину вылета губок определяют при помощи линейки измерительной металлической.

Определение длины вылета губок штангенциркулей производится измерением линейкой.

Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки, если длина вылета губок не превышает значений, указанных в таблице 3.

10.2. Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей на 100 мм длины большей стороны измерительной поверхности штангенциркулей, а также отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей с глубиномером.

Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, определяют при помощи лекальной линейки.

Острое ребро лекальной линейки прикладывают к контролируемой поверхности параллельно длинному ребру. Просвет между ребром лекальной линейки и контролируемой поверхностью оценивают визуально однократным сравнением с образцом просвета.

Образец просвета собирают следующим образом: к рабочей поверхности плоской стеклянной пластины притирают параллельно друг к другу плоскопараллельные концевые меры длины (далее концевые меры длины), разность номинальных длин которых соответствует допустимому отклонению от плоскостности. При этом две одинаковые концевые меры длины большей длины притирают по краям, а концевую меру меньшей длины – между ними. Таким образом, при наложении ребра лекальной линейки на концевые меры длины в направлении, параллельном их короткому ребру, получают соответствующий образец просвета.

Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки, если отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок не превышает значений, приведенных в таблице 2.

Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки, если отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей на 100 мм длины большей стороны измерительной поверхности штангенциркулей, а также отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей с глубиномером не превышает значений, приведенных в таблице 2.

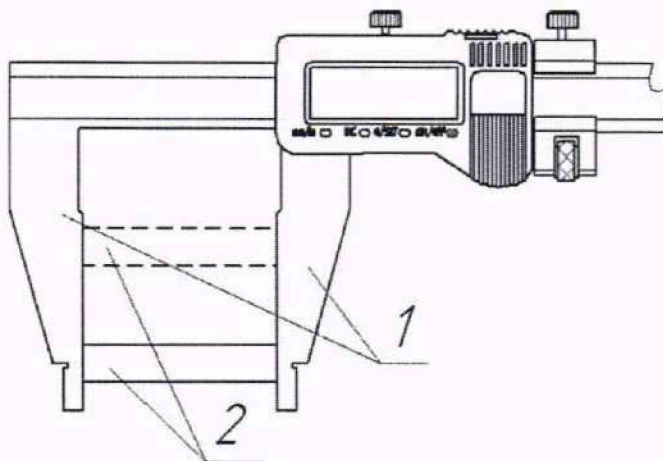
10.3 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров.

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для

наружных измерений штангенциркулей определяют при помощи мер длины концевых при трех положениях подвижной губки, близких к пределам диапазона измерений и середине диапазона измерений штангенциркуля и в двух сечениях по длине губок (рисунок 1).

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

Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки, если отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок не превышает значений, приведенных в таблице 2.



1 – губки для измерений наружных размеров; 2 – Мера длины концевая

Рисунок 1

10.4 Определение расстояния между кромочными измерительными поверхностями губок для внутренних измерений у штангенциркулей двусторонних с глубиномером, установленных на размер 10 мм.

Расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок для измерений внутренних размеров, установленных на размер 10 мм, у штангенциркулей двусторонних с глубиномером, определяют при помощи микрометра при затянутом стопорном винте рамки. Штангенциркуль устанавливают на размер 10 мм по концевой мере длиной 10 мм. Микрометром измеряют расстояние между измерительными поверхностями в двух сечениях по всей длине губок. Наибольшее из полученных значений принимают за расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок.

Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки, если расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок для внутренних измерений у штангенциркулей двусторонних с глубиномером, установленных на размер 10 мм, не превышает значений, приведенных в таблице 2.

10.5 Определение отклонения от параллельности губок с кромочными измерительными поверхностями штангенциркулей двусторонних с глубиномером, установленных на размер 10 мм.

Штангенциркуль устанавливают на размер 10 мм по концевой мере длиной 10 мм. Микрометром измеряют расстояние между измерительными поверхностями в двух сечениях по всей длине губок. Разность между наибольшим и наименьшим полученными значениями равна отклонению от параллельности кромочных измерительных поверхностей.

Штангенциркуль считается прошедшим операцию проверки, если отклонение от параллельности губок с кромочными измерительными поверхностями штангенциркулей двусторонних с глубиномером, установленных на размер 10 мм, не превышает значений, приведенных в таблице 2.

10.6 Определение отклонения размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров штангенцир-

кулей двусторонних без глубиномера, односторонних с глубиномером, односторонних без глубиномера.

Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров штангенциркулей двусторонних без глубиномера, односторонних с глубиномером, односторонних без глубиномера определяют при помощи микрометра при зажатом стопорном винте рамки. При определении размера по цилиндрическим измерительным поверхностям губок боковые поверхности устанавливают в одной плоскости и находят наибольший размер.

Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки, если отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров не превышает значений, приведенных в таблице 2.

10.7 Определение отклонения от параллельности сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров штангенциркулей двусторонних без глубиномера, односторонних с глубиномером, односторонних без глубиномера.

При определении отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей губок размер сдвинутых до соприкосновения губок измеряют микрометром в двух сечениях по всей длине губок. Разность между наибольшим и наименьшим полученными значениями равна отклонению от параллельности.

Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки, если отклонение от параллельности сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров, не превышает значений, приведенных в таблице 2.

10.8 Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении наружных размеров.

Абсолютную погрешность измерений наружных размеров штангенциркулей определяют по концевым мерам длины или блокам мер длины концевых (далее меры длины концевые). Меры длины концевые помещают между измерительными поверхностями губок штангенциркуля. Усилие сдвигания губок должно обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям мер длины концевых при отпущенном стопорном винте рамки. Длинное ребро измерительной поверхности губки должно быть перпендикулярно длинному ребру меры длины концевой и находиться в середине измерительной поверхности концевой меры.

В одной из контролируемых точек абсолютную погрешность измерений наружных размеров штангенциркулей контролируют при зажатом стопорном винте рамки, при этом должно сохраняться нормальное скольжение измерительных поверхностей губок штангенциркуля по измерительным поверхностям концевых мер.

Абсолютную погрешность измерений наружных размеров штангенциркулей определяют не менее, чем в пяти точках, расположенных по всей длине штанги.

Рассчитывают абсолютную погрешность измерений штангенциркулей Δ_1 по формуле:

$$\Delta_1 = I_{\text{шци}} - l_{\text{эти}}, \text{ где:}$$

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

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

Полученные значения абсолютной погрешности измерений наружных размеров, не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

Одновременно проверяют нулевую установку штангенциркулей с отсчетом по нониусу.

Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки, если абсолютная погрешность измерений наружных размеров, не превышает значений, указанных в таблице 1.

10.9 Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении глубины, равной 20 мм у штангенциркулей двусторонних с глубиномером, односторонних с глубиномером.

Абсолютную погрешность штангенциркулей двусторонних с глубиномером при измерении глубины, равной 20 мм определяют по мерам дины концевым с номинальным размером 20 мм. Две концевые меры устанавливают на поверочную плиту. Торец штанги штангенциркуля прижимают к измерительным поверхностям мер длины концевых. Глубиномер перемещают до соприкосновения с плоскостью плиты и производят отсчет.

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей при измерении глубины, равной 20 мм, $\Delta_{гд}$ рассчитывают по формуле:

$$\Delta_{гд} = I_{шци} - I_{эти}, \text{ где:}$$

$I_{шци}$ – показания по штангенциркулю в i -ой точке, мм;

$I_{эти}$ – действительное значение длины концевой меры (20 мм), мм.

Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки, если абсолютная погрешность измерений при измерении глубины, равной 20 мм, не превышает значений, указанных в таблице 1.

10.10 Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги.

Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги определяют щупом в трех местах по всей длине нониусной шкалы. Щуп укладывают на штангу рядом с нониусом, край скоса нониуса не должен быть выше плоскости щупа.

Штангенциркуль считается прошедшим операцию поверки, если расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги не превышает значений, указанных в таблице 2.

10.11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям. Штангенциркуль считается прошедшим поверку, если по пунктам 7-10 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 10.1-10.10, соответствуют заявленным требованиям. В случае подтверждения соответствия штангенциркуля метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и штангенциркуль признают пригодным к применению.

В случае, если соответствие штангенциркуля метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и штангенциркуль признают непригодным к применению.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе, и (или) вносится запись о проведенной поверке в паспорт средства измерений. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

11.3 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Начальник отдела 203
ФГБУ «ВНИИМС»



М.Л. Бабаджанова

Инженер 2 категории
ФГБУ «ВНИИМС»



К. А. Петросян