


Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал
Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО
Директор УНИИМ - филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»




_____ Е.П. Собина
« 06 » _____ 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Штангенциркули НСТ Garant

Методика поверки

МП 57-233-2021

Екатеринбург
2021

Содержание

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	1
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	1
3	ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ.....	2
4	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ	2
5	ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	2
6	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	2
7	ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
8	ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
9	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	4
10	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	4
11	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	6
12	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

Государственная система обеспечения единства измерений
Штангенциркули НСТ Garant
Методика поверки

Дата введения - « ____ » _____ 2021 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на штангенциркули НСТ Garant (далее - штангенциркули) производства компании Hoffmann GmbH Qualitatswerkzeuge, Германия и устанавливает объем и последовательность операций первичной и периодической поверок. Поверка штангенциркулей должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость штангенциркулей к ГЭТ 2-2010 «Государственному первичному эталону единицы длины – метра» согласно третьей части государственной поверочной схемы 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.

1.3 Интервал между поверками - один год.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использовались ссылки на следующие документы:
ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 2475-88 Проволочки и ролики. Технические условия
ГОСТ 6507-90 Микрометры. Технические условия
ГОСТ 8026-92 Линейки поверочные. Технические условия
ГОСТ 9378-93 Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия

ГОСТ 10905-86 Плиты поверочные и разметочные. Технические условия
ГОСТ OIML R 76-1-2011 ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 N 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы 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»

Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Примечание - При использовании настоящей методики целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то раздел, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

3.1 При проведении первичной и периодической поверок штангенциркулей должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	8	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	9	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	10	Да	Да
Определение длины вылета губок	11.1	Да	Да
Определение шероховатости измерительных поверхностей	11.2	Да	Нет
Определение усилия перемещения рамки по штанге штангенциркуля	11.3	Да	Нет
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, а также торца штанги штангенциркулей с глубиномером	11.4	Да	Да
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок	11.5	Да	Да
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров и расстояния между ними	11.6	Да	Да
Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении глубины	11.7	Да	Да
Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении наружных и внутренних размеров	11.8	Да	Да

4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, %, не более80.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие образование не ниже среднего технического, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на штангенциркуль и средства поверки, работающие в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений.

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основных и вспомогательных средств поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
11.1	Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427, диапазон измерений (0-300) мм
11.2	Образцы шероховатости по ГОСТ 9378
11.3	Весы циферблатные, диапазон измерений (0,01 - 2) кг, КТ средний по ГОСТ OIML R 76-1
11.4	Линейка поверочная лекальная, КТ 1 по ГОСТ 8026, Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины*, Пластина плоская стеклянная типа ПИ 60, отклонение рабочей поверхности от плоскостности не более 0,09 мкм
11.5	Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины*, Ролик диаметром 5,493 мм по ГОСТ 2475
11.6	Микрометр типа МК, диапазон измерений (0-25) мм, КТ 2 по ГОСТ 6507, Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины*
11.7	Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины*, Пластина плоская стеклянная типа ПИ 60, отклонение рабочей поверхности от плоскостности не более 0,09 мм или плита поверочная КТ 1 по ГОСТ 10905
11.8	Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины*
11.1-11.8	Термогигрометр, диапазоны измерений: температура воздуха от +10 до +30 °С, $\Delta = \pm 1$ °С; относительная влажность воздуха от 15 до 85 %, $\Delta = \pm 3$ %
*Государственная поверочная схема 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, утвержденная Приказом Росстандарта от 29.12.2018 N 2840	

6.2 Допускается применение средств поверки, отличающихся от приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик штангенциркулей с требуемой точностью. Допускается использовать калиброванные щупы и ролик.

6.3 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений - поверены.

7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на штангенциркуль и на средства поверки.

8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

- 8.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:
- соответствие внешнего вида описанию типа, комплектности штангенциркуля требованиям эксплуатационной документации на штангенциркуль;
 - на штангенциркуль должен быть нанесен товарный знак предприятия-изготовителя;
 - наличие зажимного устройства для зажима рамки;
 - отсутствие механических повреждений, следов коррозии, царапин, заусенцев на измери-

тельных поверхностях губок и шкалах штангенциркуля, а также других дефектов, ухудшающих эксплуатационные качества штангенциркуля и препятствующих отсчету показаний;

- наличие четкой и легко различимой при нормальном освещении индикации на табло цифрового отсчетного устройства.

8.2 Если штангенциркуль не соответствует требованиям 8.1, его признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не проводят.

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- средства поверки и поверяемый штангенциркуль должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны на рабочем месте не менее 3 ч;

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

9.2 При опробовании проверяют:

- плавность перемещения рамки по штанге штангенциркуля;
- отсутствие перемещений рамки по штанге под действием собственного веса при вертикальном положении штанги;
- возможность зажима рамки в любом положении в пределах диапазона измерений;
- отсутствие продольных царапин на шкале штанги при перемещении по ней рамки (визуально);
- соответствие показаний штангенциркуля измеряемой длине.

9.3 Если штангенциркуль не соответствует требованиям 9.2, его признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не проводят.

10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверяют идентификационные данные программного обеспечения штангенциркуля. Идентификационные данные должны соответствовать данным по идентификации ПО, указанным в описании типа.

11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

11.1 Определение длины вылета губок

10.1.1 Длину вылета губок определяют при помощи металлической измерительной линейки.

10.1.2 Длина вылета губок штангенциркулей должна соответствовать нормированным значениям, указанным в описании типа.

11.2 Определение шероховатости измерительных поверхностей

11.2.1 Шероховатость измерительных поверхностей определяют визуальным сравнением с образцами шероховатости.

11.2.2 Параметр шероховатости Ra плоских измерительных поверхностей штангенциркулей должен быть не более 0,32 мкм.

11.2.3 Параметр шероховатости Ra измерительных поверхностей кромочных губок и плоских вспомогательных измерительных поверхностей не должен превышать 0,63 мкм.

11.3 Определение усилия перемещения рамки по штанге штангенциркуля

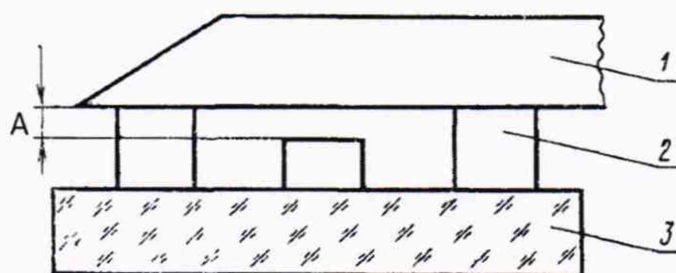
11.3.1 Усилие перемещения рамки по штанге штангенциркуля определяют с помощью весов. Штангу штангенциркуля упирают в чашку весов; при перемещении рамки по штанге снимают показание по шкале весов.

11.3.2 Рассчитывают усилия перемещения рамки по штанге штангенциркуля по формуле (1).

11.4 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, а также торца штанги штангенциркулей с глубиномером

11.4.1 Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, а также торца штанги определяют при помощи поверочной лекальной линейки (далее – лекальная линейка), острое ребро которой прикладывают к контролируемой поверхности параллельно длинному ребру.

11.4.2 Просвет между ребром лекальной линейки и контролируемой поверхностью оценивают визуально, сравнивая с «образцом просвета». 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 концевую меру меньшей длины – между ними). Тогда при наложении ребра лекальной линейки на концевые меры длины в направлении, параллельном их короткому ребру, получают соответствующий «образец просвета» (см. рисунок 1).



1 - лекальная линейка; 2 - плоскопараллельные концевые меры длины;
3 - плоская стеклянная пластина; А - значение просвета

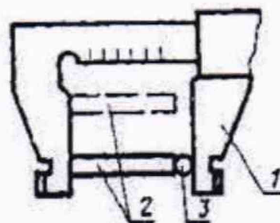
Рисунок 1 - Образец для определения значения просвета

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

11.4.4 Отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей не должно превышать 0,01 мм.

11.5 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок

11.5.1 Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок определяют с помощью концевых мер и ролика при трех положениях подвижной губки, близких к нижней и верхней границам и середине диапазона измерений штангенциркуля. При каждом положении подвижной губки концевую меру зажимают сначала ближе к штанге, затем дальше от штанги (рисунок 2).



1 – губка штангенциркуля; 2 - плоскопараллельная концевая мера длины; 3 - ролик

Рисунок 2 - Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок

11.5.2 За отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок принимают максимальную разность полученных значений, определённых при каждом положении по-

движной губки.

11.5.3 Отклонение от параллельности не должно превышать 0,02 мм на 100 мм длины плоских измерительных поверхностей губок.

11.5.4 При первичной проверке допускается 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. Просвет оценивают визуально, сравнивая с «образцом просвета», аналогично п. 11.4.2.

11.6 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров и расстояния между ними

11.6.1 Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров и расстояние между ними определяют микрометром при затянутом стопорном винте. 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.

11.6.2 Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок равно максимальной разности расстояний и не должно превышать 0,01 мм.

11.6.3 Расстояние между измерительными поверхностями губок должно соответствовать $(10 \pm 0,02)$ мм.

11.7 Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении глубины

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

11.7.2 Две концевые меры устанавливают на плоскую стеклянную пластину. Торцы штанги прижимают к измерительным поверхностям концевых мер. Линейку глубиномера перемещают до соприкосновения с плоскостью пластины или плиты и проводят отсчет.

11.7.3 Рассчитывают абсолютную погрешность штангенциркулей при измерении глубины по формуле (2).

11.8 Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении наружных и внутренних размеров

11.8.1 Абсолютную погрешность штангенциркулей при измерении наружных и внутренних размеров определяют по концевым мерам.

11.8.2 Абсолютную погрешность определяют не менее чем в шести точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая нижнюю и верхнюю границы диапазона измерений.

11.8.3 Концевую меру (блок концевых мер) помещают между измерительными поверхностями губок штангенциркуля. Усилие сдвигания губок должно обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям 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.

11.8.4 В одной из проверяемых точек абсолютную погрешность определяют при затянутом зажимном винте, при этом должно сохраняться нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых мер.

11.8.5 Рассчитывают абсолютную погрешность штангенциркулей при измерении наружных и внутренних размеров по формуле (3).

12 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

12.1 Усилие перемещения, f , Н, определяемое в п. 11.3, вычисляют по формуле

$$f = \frac{\max(x-m)}{100}, \quad (1)$$

где x – показание весов, г;

m – масса штангенциркуля, г.

Усилие перемещения рамки по штанге штангенциркуля не должно превышать значений, указанных в описании типа.

12.2 Абсолютную погрешность штангенциркуля при измерении глубины, равной 20 мм, $\Delta_{\text{гл}}$, мм, определяемую в п. 11.7, вычисляют по формуле

$$\Delta_{\text{гл}} = l_{\text{шц}} - l_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где $l_{\text{шц}}$ – показание штангенциркуля, мм;

$l_{\text{эт}}$ – номинальное значение длины концевой меры, мм.

Полученные значения абсолютной погрешности при измерении глубины должны быть в нормируемых пределах абсолютной погрешности при измерении глубины, указанных в описании типа.

12.3 Абсолютную погрешность штангенциркуля при измерении наружных и внутренних размеров в i -ой точке, Δ_i , мм, определяемую в п. 11.8, вычисляют по формуле

$$\Delta_i = l_{\text{шц}i} - l_{\text{эт}i}, \quad (3)$$

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

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

Полученные значения абсолютной погрешности при измерении наружных и внутренних размеров должны быть в нормируемых пределах абсолютной погрешности при измерении наружных и внутренних размеров, указанных в описании типа.

12.4 Метрологические и технические характеристики, определяемые в пп. 11.1-11.8, должны соответствовать нормируемым значениям, указанным в описании типа.

13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

13.1 По результатам поверки оформляется протокол поверки произвольной формы.

13.2 Положительные результаты поверки штангенциркуля оформляются согласно Приказу Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или действующим на момент проведения поверки нормативно-правовыми актам в области обеспечения единства измерений.

13.3 Отрицательные результаты поверки штангенциркуля оформляются согласно Приказу Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или действующим на момент проведения поверки нормативно-правовыми актам в области обеспечения единства измерений.

13.4 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений».

И.о. зав. лабораторией 233 УНИИМ - филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Л.А. Трибушевская

Инженер I категории лаборатории 233
УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Л.А. Шаматонова

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					