

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО РМЦ «ТМЗ»

В.А. Кожевникова

М.п.

«21» октября 2025 г.



«ГСИ. Скобы рычажные СР. Методика поверки»

МП ТМЗ - 02-2025

г. МОСКВА

2025 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки скоб рычажных СР (далее по тексту – скобы), используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины 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, утвержденная приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 (с изм. приказа Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018), к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

В результате поверки должны быть подтверждены требования, приведенные в таблицах 1 и 2 настоящей методики поверки.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификация	Отсчетное устройство		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скоб в интервалах шкалы, мм	
	Цена деления, мм	Диапазон измерений, мм	± 30 делений включ. от нулевого штриха	св. ± 30 делений от нулевого штриха
СР-25	0,001	от -0,04 до +0,04	$\pm 0,001$	$\pm 0,002$
		от -0,07 до +0,07	$\pm 0,001$	$\pm 0,002$
СР-50	0,001	от -0,04 до +0,04	$\pm 0,001$	$\pm 0,002$
		от -0,07 до +0,07	$\pm 0,001$	$\pm 0,002$
СР-75	0,001	от -0,04 до +0,04	$\pm 0,001$	$\pm 0,002$
		от -0,07 до +0,07	$\pm 0,001$	$\pm 0,002$
СР-100	0,001	от -0,04 до +0,04	$\pm 0,001$	$\pm 0,002$
		от -0,07 до +0,07	$\pm 0,001$	$\pm 0,002$
СР-125	0,002	от -0,14 до +0,14	$\pm 0,001$	$\pm 0,002$
СР-150	0,002	от -0,14 до +0,14	$\pm 0,001$	$\pm 0,002$

Таблица 2 – Допуск плоскостности, параллельности и размах показаний

Модификация	Диапазон измерения скоб, мм	Допуск, мкм		Значение размаха показаний от цены деления отсчетного устройства, не более
		Плоскостности	Параллельности	
СР-25	от 0 до 25	0,6	1,2	1/3
СР-50	от 25 до 50		1,5	
СР-75	от 50 до 75		2,0	
СР-100	от 75 до 100		2,5	
СР-125	от 100 до 125	0,8	3,0	
СР-150	от 125 до 150		3,5	

В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

Скобы не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений не предусмотрена.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Для поверки скоб должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операции поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей скоб	Да	Да	9.1
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей скоб	Да	Да	9.2
Определение размаха показаний	Да	Да	9.3
Определение пределов абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9.5
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

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 до плюс 25°C
- относительная влажность воздуха должна быть, не более 80 %.

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 скобу и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8 Подготовка к и опробование средства измерений	Средство измерений окружающей среды: диапазон измерений от минус 45 °С до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С и относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 99%, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2\%$	Измерители влажности и температуры ИВТМ - 7 рег.№ 71394-18
9.1 Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей скобы	Отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 0,09 мм	Пластина плоская стеклянная 2-го класса, ПИ60, (рег.№197-70)
9.2 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей скобы	Отклонение от взаимной параллельности пластин не должно превышать 0,6 мкм для ПМ-15, 0,8 мкм для ПМ-40 и ПМ-65, 1,0 мкм для ПМ90	Пластины плоскопараллельные стеклянные, ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90 (рег.№589-74)
9.3 Определение размаха показаний	Рабочие эталоны 4-го разряда по 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	Меры длины концевые плоскопараллельные, Туламаш, набор № 3, рег.№ 51838-12
9.4 Определение пределов абсолютной погрешности измерений	Рабочие эталоны 4-го разряда по 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	Меры длины концевые плоскопараллельные, Туламаш, набор № 3, рег.№ 51838-12
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 скобы 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.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие скобы изображению приведенному в описании типа, а также требованиям паспорта в части комплектности.

При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На скобе должно быть нанесено: товарный знак изготовителя и заводской номер.

При визуальном осмотре должно быть установлено:

- на наружных поверхностях скобы не должно быть следов коррозии и механических повреждений, влияющих на их эксплуатационные свойства;
- скоба должна иметь теплоизоляционную накладку;
- стекло отсчетного устройства скобы не должно иметь дефектов, препятствующих отсчету показаний;
- штрихи и цифры шкалы отсчетного устройства должны быть четкими и не иметь разрывов.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, скобу признают не пригодной к применению и дальнейшие операции поверки не выполняют.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Перед проведением поверки проверяют соответствие условий проведения поверки требованиям, приведенным в п.3 настоящей методики поверки. Перед проведением поверки пятки скоб необходимо промыть салфеткой, смоченной бензином, и протереть чистой хлопчатобумажной тканью.

При опробовании проверяют взаимодействие подвижных частей скобы:

- перемещение подвижной пятки и механизма отсчетного устройства скобы должно быть плавным;
- подвижная пятка скобы не должна поворачиваться при перемещении;
- стопорный винт должен фиксировать подвижную пятку в любом положении;
- механизм отвода переставной пятки должен действовать безотказно;
- при медленном движении переставной пятки стрелка отсчетного устройства скобы должна перемещаться плавно. При изменении направления ее движения стрелка должна свободно возвращаться в исходное положение.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, скобу признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не выполняют.

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

9.1 Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей скобы.

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей скобы определяют интерференционным методом при помощи плоской стеклянной пластины. Стеклянную пластину накладывают на проверяемую поверхность. При этом добиваются такого контакта, при котором наблюдалось бы наименьшее количество интерференционных полос (колец). Отклонение от плоскостности определяют по числу наблюдаемых интерференционных полос (колец), при этом одна полоса соответствует отклонению от плоскостности 0,3 мкм. Отсчет следует производить, отступив 0,5 мм от края измерительной поверхности.

На рисунке 1 приведено увеличенное изображение картин интерференционных полос (колец) при различных формах отклонений от плоскостности измерительной поверхности скобы. Во всех приведенных случаях отсчет полос (колец) равен 2.

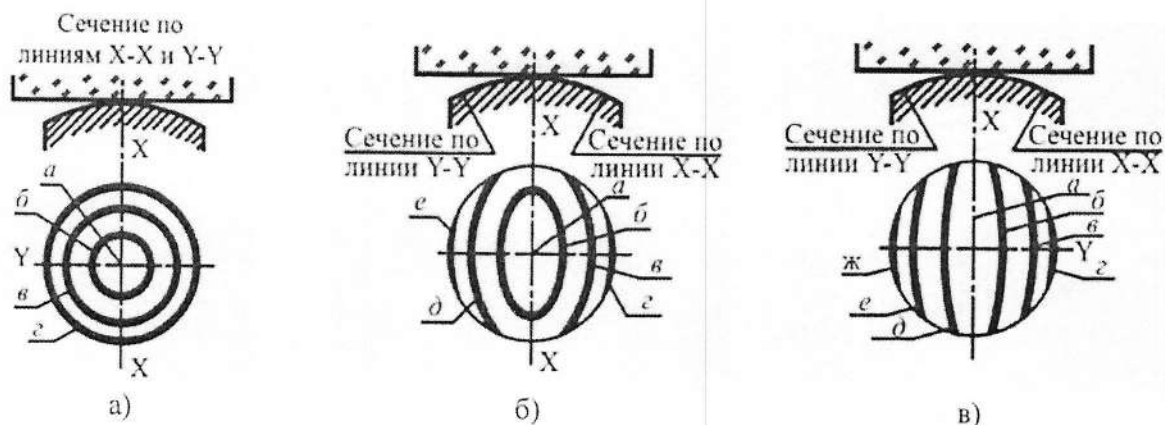


Рисунок 1 - Интерференционные полосы (кольца) а) для сферической формы измерительной поверхности; б) при радиусе кривизны измерительной поверхности в сечении X-X большем, чем в сечении Y-Y; в) для цилиндрической формы измерительной поверхности.

На рис. 1-а) измерительная поверхность представляет собой сферу и интерференционные кольца б и в ограничены окружностями (контакт в точке а). Кольцо г так же, как и полосы г и е на рисунке 1-б) и г и ж на рисунке 1-в) во внимание не принимаются, поскольку они расположены от края измерительной поверхности на расстоянии менее 0,5 мм. На рис. 1-б) контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью скобы также осуществляется в одной точке, однако радиус кривизны измерительной поверхности в сечении X-X больше, чем в сечении Y-Y. Здесь кольцо б считается первой полосой, а полосы в и д принимаются за одну полосу (кольцо), поскольку при большей измерительной поверхности скобы эти полосы соединились бы. На рисунке 1-в) контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью скобы, которая представляет собой цилиндрическую поверхность, осуществляется по линии а. Здесь полосы ограничены прямыми линиями и так же, как полосы в и д в предыдущем случае, каждая пара полос (б - д и в - е) считается соответственно одной полосой. Если по обе стороны от точки (линии) контакта будет наблюдаться неодинаковое число полос, то отсчет полос производится на той стороне, где число видимых полос будет больше.

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей скобы не должно превышать значений, указанных в таблице 2.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, скобу признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не выполняют.

9.2 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей скобы.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей скобы с верхней границей диапазона измерения до 100 мм определяют при закрепленном стопорном устройстве при помощи плоскопараллельной стеклянной пластины.

Пластину поместить между измерительными поверхностями пяток при показании скобы, равном нулю, и подсчитать число интерференционных полос, наблюдаемых между поверхностями пластины и измерительными поверхностями пяток. Установить пластину между пятками так, чтобы количество полос было наименьшим. При подсчитывании отклонений принять расстояние между двумя одноцветными полосами равным 0,3 мкм.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей скобы с верхней границей диапазона измерений свыше 100 мм определяют при помощи концевых мер длины.

Отсчитывание производится при четырех положениях концевой меры, как показано на рисунке 2.

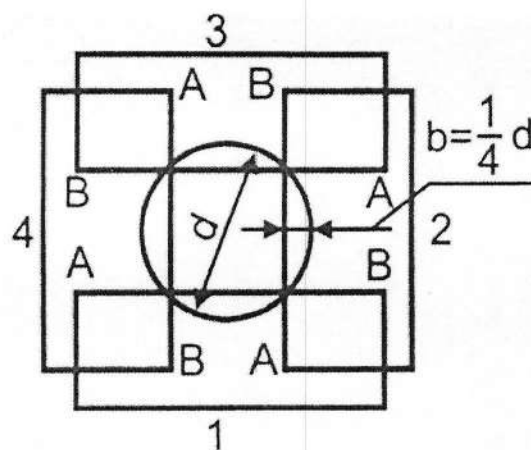


Рисунок 2 - Расположение концевой меры относительно измерительной поверхности скобы.

Отклонение от параллельности рассчитать как разность наибольшего и наименьшего отсчетов по шкале скобы, полученных при четырех положениях меры длины концевой, умноженную на коэффициент $4/3$, учитывающий, что при измерении отклонений от параллельности при помощи мер длины концевых получают заниженное значение отклонений. Отклонение от параллельности измерительных поверхностей скоб не должно превышать значений, указанных в таблице 2.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, скобу признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не выполняют.

9.3 Определение размаха показаний.

Размах показаний скобы определяют при помощи концевых мер длины концевых. Размах показаний скобы с диапазоном измерений от 0 до 25 мм определяют путем контакта подвижной и переставной пятки. Скобы с диапазона измерений свыше 25 мм неоднократно измерением концевой меры длины в трех положениях стрелки на шкале: на нулевом штрихе и на двух крайних штрихах справа и слева от нуля.

В каждом положении производят арретирование подвижной пятки не менее пяти раз.

Разность между наибольшим и наименьшим показаниями в данном положении принимают за размах показаний, который не должен превышать $1/3$ цены деления шкалы. Размах скоб не должен превышать значений, указанных в таблице 1.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, скобу признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не выполняют.

9.4 Определение пределов абсолютной погрешности измерений.

Абсолютную погрешность измерений скобы определяют при помощи концевых мер длин. Абсолютную погрешность измерений скобы определяют через каждые десять делений от нулевого штриха отсчетного устройства, абсолютная погрешность измерений скоб через каждые десять делений от нулевого штриха отсчетного устройства в каждом десятом делении не должна превышать значений, приведенных в таблице 1. При определении абсолютной погрешности измерений скобы с диапазоном измерений от 0 до 25 мм, диапазоном измерений отсчетного устройства $\pm 0,070$ мм, ценой деления 0,001 мм применяют концевые меры длиной 1,17; 1,18; 1,19; 1,20; 1,21; 1,22; 1,23; 1,24; 1,25; 1,26; 1,27; 1,28; 1,29; 1,30; 1,31 мм; при определении абсолютной погрешности скобы с диапазоном измерений от 0 до 25 мм, диапазоном измерений отсчетного устройства $\pm 0,040$ мм, ценой деления 0,001 мм применяют концевые меры длиной 1,22; 1,23; 1,24; 1,25; 1,26; 1,27; 1,28 мм. Меру длины концевую 1,24 мм помещают между измерительными поверхностями пятки и устанавливают на отсчетном устройстве показание, равное нулю. Переставную пятку закрепляют стопором, затем отводят арретиром подвижную пятку.

Абсолютную погрешность измерений скобы с верхним пределом диапазона измерений свыше 25 мм определяют аналогично, при этом применяют блок концевых мер, размер которого

должен обеспечить контакт с измерительными поверхностями пяток скобы.

При определении абсолютной погрешности измерений скобы с диапазонами измерений от 100 до 125 или от 125 до 150 мм, диапазоном измерений отсчетного устройства $\pm 0,140$ мм, ценой деления 0,002 мм применяют блок мер длины концевых: 126,10; 126,12; 126,14; 126,16; 126,18; 126,20; 126,22; 126,23; 126,24; 126,25; 126,26; 126,28; 126,30; 126,32; 126,34; 126,36; 126,38 мм. Абсолютная погрешность измерений определяется как разность между показаниями отсчетного устройства и действительными значениями концевых мер длины (или блока концевых мер длины).

Абсолютная погрешность измерений скобы не должна превышать значений, указанных в таблице 1.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, скобу признают непригодной к применению.

9.5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Скобу считают прошедшей поверку, если по пунктам 7-8 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 9.1-9.5 соответствуют заявленным требованиям настоящей методики поверки.

В случае подтверждения соответствия скобы метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и скобу признают пригодной к применению.

В случае, если соответствие скобы метрологическим требованиям не подтверждено, результаты поверки считаются отрицательными и скобу признают непригодной к применению.

10. Оформление результатов поверки

10.1 При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке, и (или) внесение записи в паспорт средства измерений о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

10.2 При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием причин непригодности.

Заместитель главного метролога ООО РМЦ «ТМЗ»



Д.Р. Авференок