

СОГЛАСОВАНО

Директор

ООО РМЦ «Калиброн»

— Н.М. Никульшин

«11» сентября 2025 г.



МП-7.048-2025

«ГСИ. Штангенрейсмасы SHAHE. Методика поверки»

г. Москва,
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на штангенрейсмасы SHAHE (далее по тексту – штангенрейсмасы), применяемые в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 – 4 настоящей методики поверки.

Таблица 1 – Метрологические характеристики штангенрейсмасов

Модификация	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу/цена деления круговой шкалы отсчетного устройства/шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм
1	2	3
ШР	от 0 до 200	0,02; 0,05; 0,10
	от 0 до 250	
	от 0 до 300	
	от 0 до 400	
	от 40 до 400	
	от 0 до 450	
	от 40 до 450	
	от 0 до 500	
	от 50 до 500	
	от 0 до 600	
	от 60 до 600	
	от 0 до 630	
	от 60 до 630	
	от 0 до 1000	
	от 100 до 1000	
	от 0 до 1500	
	от 500 до 1500	
	от 0 до 1600	
	от 600 до 1600	
	от 0 до 2000	
	от 0 до 2500	
	от 1500 до 2500	
ШРК	от 0 до 200	0,01; 0,02; 0,05
	от 0 до 250	
	от 0 до 300	
	от 0 до 400	
	от 40 до 400	
	от 0 до 450	
	от 0 до 500	
	от 50 до 500	
	от 0 до 600	
	от 60 до 600	
	от 0 до 630	
	от 60 до 630	
	от 0 до 1000	
	от 100 до 1000	

Продолжение таблицы 1

1	2	3
ШРЦ	от 0 до 200	0,01
	от 0 до 250	
	от 0 до 300	
	от 0 до 400	
	от 0 до 450	
	от 0 до 500	
	от 0 до 600	
	от 0 до 630	
	от 0 до 1000	
	от 0 до 1500	
	от 0 до 1600	
	от 0 до 2000	
	от 0 до 2500	

Таблица 2 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенрейсмасов модификации ШР

Измеряемая длина, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенрейсмасов со значением отсчета по нониусу, мм					
	0,02		0,05		0,1	
	Исп.1	Исп.2	Исп. 1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
от 0 до 400 включ.	±0,04	±0,06				
св. 400 до 630 включ.	±0,08	±0,10	±0,05	±0,10	±0,10	±0,20
св. 630 до 1000 включ.	±0,10	±0,14	±0,10	±0,15	±0,15	±0,25
св. 1000 до 1600 включ	±0,12	±0,16	±0,15	±0,20	±0,20	±0,30
св. 1600 до 2500	±0,14	±0,20	±0,20	±0,25	±0,30	±0,40

Таблица 3 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенрейсмасов модификаций ШРК и ШРЦ

Измеряемая длина, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенрейсмасов					
	модификации ШРК с ценой деления круговой шкалы отсчетного устройства, мм				модификации ШРЦ с шагом дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	
	0,01; 0,02		0,05		0,01	
Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	
от 0 до 250 включ.	±0,04	±0,08			±0,03	±0,05
св. 250 до 400 включ.	±0,06	±0,10	±0,05	±0,10	±0,04	±0,06
св. 400 до 630 включ.	±0,08	±0,12			±0,05	±0,07
св. 630 до 1000 включ.	±0,10	±0,16	±0,10	±0,15	±0,07	±0,09
св. 1000 до 1600 включ.	-	-	-	-	±0,15	±0,20
св. 1600 до 2500	-	-	-	-	±0,25	±0,30

Таблица 4 – Допуски параллельности и прямолинейности измерительной поверхности ножки

Наименование характеристики	Значение
Допуск параллельности измерительной поверхности ножки относительно основания, мм:	0,012
Допуск прямолинейности измерительной поверхности ножки, мм	0,005

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость штангенрейсмасов 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 от 29 декабря 2018 г. № 2840, к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ2-2021.

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

Штангенрейсмасы 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.

Штангенрейсмасы до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации и после ремонта – периодической поверке.

Первичной поверке подвергается каждый экземпляр штангенрейсмаса.

Периодической поверке подвергается каждый экземпляр штангенрейсмаса, находящийся в эксплуатации.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Для поверки штангенрейсмасов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 5.

Таблица 5 – Наименование операций поверки и обязательность их выполнения при первичной и периодической поверках

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция 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 и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	9
Определение абсолютной погрешности и диапазона измерений	Да	Да	9.1
Определение параллельности измерительной поверхности ножки относительно основания	Да	Да	9.2
Определение отклонения от прямолинейности измерительной поверхности ножки	Да	Да	9.3
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

Последовательность проведения операций поверки обязательна.

При получении отрицательного результата любой из операций по таблице 5 поверку прекращают, средство измерений признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с п. 9 настоящей методики.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться, следующие условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, 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 штангенрейсмас и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки штангенрейсмасов достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 6.

Таблица 6 – Средства поверки

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	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 до плюс 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 °С	Термогигрометр ИВА-6, рег. № 46434-11
	Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %	
8; 9.1; 9.2	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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные, в диапазоне значений номинальных длин от 0,5 до 1000 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные до 100 мм, набор № 1, рег. № 38376-13; 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, модель 240321, 240421, рег. № 9291-91

Продолжение таблицы 6

1	2	3
8; 9.1; 9.2	Плита поверочная, размер 630×400 мм, класс точности 1 по ГОСТ 10905-86	Плиты поверочные и разметочные, рег. № 11605-10
9.2; 9.3	Линейка лекальная ЛД, длина измерительной поверхности до 320 мм, класса точности 1 по ГОСТ 8026-92	Линейки поверочные лекальные ЛД (рег. № 3461-73)
	Плоская стеклянная пластина диаметром не менее 60 мм, отклонение от плоскости рабочей поверхности не более 0,12 мкм	Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100, ПИ120 (рег. № 197-70)
	Меры длины концевые плоскопараллельные, диапазон номинальных значений длин от 1,000 до 1,010 мм включительно, набор № 6, класс точности 2 по ГОСТ 9038-90	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 6 (рег. № 17726-98)

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

6.1 При выполнении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

6.2 Перед проведением поверки следует изучить паспорт на поверяемый штангенрейсмас и руководства по эксплуатации на средства измерений, используемые для поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида штангенрейсмаса описанию и изображению, приведенному в описании типа, а также требованиям паспорта в части комплектности и заводских номеров. Комплектность штангенрейсмаса проверяют сличением с указанным в паспорте.

При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На штангенрейсмасе и/или футляре должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак;
- модификация;
- диапазон измерений;
- значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы отсчетного устройства или шаг дискретности цифрового отсчетного устройства);
- заводской номер.

При внешнем осмотре должно быть также проверено: наличие устройства совмещения стрелки с нулевым делением шкалы для штангенрейсмасов модификации ШРК, стопорных винтов для фиксации подвижных и сменных элементов штангенрейсмаса, устройства микрометрической подачи рамки (если предусмотрено конструкцией), отсутствие коррозии, сколов и вмятин на измерительной поверхности ножки и основания и других дефектов, препятствующих отсчету показаний и ухудшающих эксплуатационные и метрологические качества штангенрейсмаса.

Для штангенрейсмасов с цифровым отсчетным устройством дополнительно проверить:

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

Если перечисленные требования не выполняются, штангенрейсмас признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки измерительные поверхности ножки и основания штангенрейсмаса, эталоны, вспомогательное и другое оборудование должны быть промыты авиационным бензином или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой. Штангенрейсмасы должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, при условиях, указанных в п. 3 в открытых футлярах не менее 4 ч.

8.2 Используемые средства поверки для проведения поверки подготовить к работе в соответствии с их руководством по эксплуатации.

8.3 При опробовании проверяют:

- плавность перемещения рамки по штанге штангенрейсмаса;
- отсутствие перемещения рамки по всей длине штанги под действием собственного веса при отпущенном стопорном винте;
- возможность зажима рамки в любом положении в пределах диапазона измерений;
- отсутствие проворота стрелки у штангенрейсмасов модификации ШРК – при перемещении рамки по штанге и при ее остановке;
- плавность работы устройства совмещения стрелки с нулевым делением круговой шкалы штангенрейсмасов модификации ШРК.

8.4 При опробовании так же проверяют правильность установки штангенрейсмасов на нулевое показание.

Правильность установки на нулевое положение штангенрейсмасов модификации ШР определяют по совпадению нулевых штрихов шкал штанги и нониуса при соприкосновении измерительной поверхности ножки с поверочной плитой. Для штангенрейсмасов с минимальным значением диапазона измерений отличным от нуля проверяется совпадение нулевого штриха нониуса со штрихом, соответствующим минимальному значению диапазона измерений. При этом измерительная поверхность ножки должна соприкасаться с измерительной поверхностью концевой меры длины (или блока концевых мер длины) соответствующего размера. Если нулевые штрихи не совпадают, то несовпадение штрихов не должно превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 2.

Штангенрейсмасы модификаций ШРК и ШРЦ устанавливают на нулевое показание при соприкосновении измерительной поверхности ножки с поверочной плитой (или с концевой мерой длины (блоком концевых мер длины), соответствующей минимальному значению диапазона измерений) при помощи ободка круговой шкалы или обнуления показаний на цифровом отсчетном устройстве с помощью соответствующей кнопки.

Если перечисленные требования не выполняются, штангенрейсмас признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение абсолютной погрешности и диапазона измерений

Абсолютную погрешность измерений штангенрейсмасов определяют по концевым мерам длины (блокам концевых мер) в пяти точках, равномерно расположенных по всему диапазону измерений. Установку штангенрейсмаса на нулевое показание при этом не меняют.

Штангенрейсмас и концевую меру длины (блок концевых мер) располагают на поверочной плите, измерительную поверхность ножки приводят в соприкосновение с концевой мерой длины (блоком концевых мер) так, чтобы длинное ребро концевой меры (блока концевых мер) было перпендикулярно длинному ребру измерительной поверхности ножки штангенрейсмаса и обеспечивалось нормальное скольжение между соприкасающимися поверхностями. В этом положении производят отсчет по измерительному устройству как при закрепленной, так и при незакрепленной рамке.

Абсолютная погрешность, определяемая разностью между показаниями штангенрейсмаса и соответствующими длинами концевых мер (блоков концевых мер), не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблицах 2 – 3.

Вместе с определением абсолютной погрешности измерений определяют диапазон измерений штангенрейсмаса, для этого в качестве первой и последней точки берут концевые меры длины (или блок концевых мер длины), значения которых соответствуют минимальному и максимальному значению диапазона измерений (при минимальном значении диапазона измерений равном нулю первая точка определяется при соприкосновении измерительной поверхности ножки с плитой). Абсолютная погрешность измерений в этих двух точках не должна превышать значения, указанные в таблицах 2 – 3.

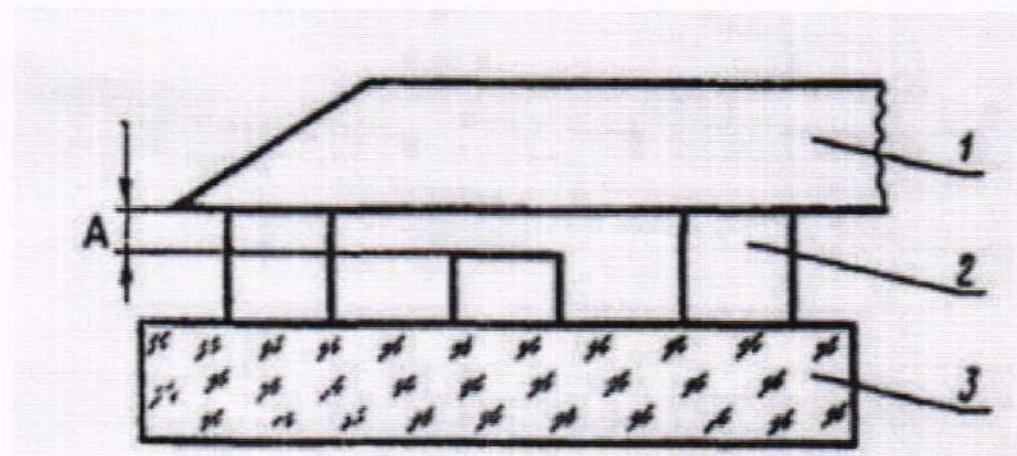
Если данный пункт поверки не выполняется, штангенрейсмас признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.2 Определение параллельности измерительной поверхности ножки относительно основания

Отклонение от параллельности измерительной поверхности ножки относительно основания штангенрейсмаса определяют по просвету между соприкасающимися поверхностями при незатянутом и затянутом зажиме рамки.

Значение просвета определяют визуально сравнением с «образцом просвета», составленным из концевых мер длины или блоков концевых мер длины.

Для получения «образца просвета» к рабочей поверхности плоской стеклянной пластины притирают параллельно друг к другу плоскопараллельные концевые меры длины и блоки плоскопараллельных концевых мер длины (далее концевые меры), разность номинальных длин которых равна допуску параллельности, указанному в таблице 4. Концевую меру и блок концевых мер (или блоки концевых мер) большей длины притирают по краям, а концевую меру (или блок концевых мер) меньшей длины между ними. Тогда при наложении ребра лекальной линейки на концевые меры или блоки концевых мер в направлении параллельном их короткому ребру получают соответствующие «образцы просвета» (см. рисунок 1).



1 – лекальная линейка; 2 – плоскопараллельные концевые меры длины или блоки плоскопараллельных концевых мер длины; 3 – плоская стеклянная пластина; A – значение просвета, мм

Рисунок 1 – Образец для определения значения просвета

Если данный пункт поверки не выполняется, штангенрейсмас признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.3 Определение отклонения от прямолинейности измерительной поверхности ножки

Отклонение от прямолинейности измерительной поверхности ножки определяют при помощи лекальной линейки, острое ребро которой поочередно прикладывают вдоль длинного и вдоль короткого ребер измерительной плоскости ножки.

Просвет между ребром лекальной линейки и контролируемой поверхностью оценивают визуально, сравнивая с «образцом просвета» (см. п. 9.2).

«Образец просвета» должен быть получен для значения просвета, соответствующего допуску прямолинейности измерительной поверхности ножки, указанному в таблице 4.

Если данный пункт поверки не выполняется, штангенрейсмас признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 – 9 настоящей методики поверки.

10.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 При положительных результатах поверки штангенрейсмас признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) вносится в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

10.4 При отрицательных результатах поверки, штангенрейсмас признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается извещение о непригодности.

установленной формы с указанием основных причин.

Начальник отдела геометрических измерений
ООО РМЦ «Калиброн»



О. Б. Семакина

Начальник отдела испытаний
ООО РМЦ «Калиброн»



И.А. Ивашина