

СОГЛАСОВАНО

Директор

ООО РМЦ «Калиброн»

Н.М. Никульшин

МП.

«25» августа 2025 г.



«ГСИ. Щупы. Методика поверки.»

МП-7.044-2025

г. Москва,
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика применяется для поверки щупов, производства ООО «Микрон», изготовленных по ТУ 155-2025 «Щупы. Технические условия», 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 (далее – ГПС) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики, количество щупов в наборе

Номинальная толщина, мм	Допускаемые отклонения толщины* от номинальной, мкм		Допускаемая желобчатость, мкм, не более	Щуп ленточный	Количество щупов в наборе, шт							
	верхнее	нижнее			№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	
0,02	+5	-5	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1
0,03	+5	-5	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1
0,04	+5	-5	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1
0,05	+5	-5	-	1	1	1	-	-	1	1	1	
0,06	+5	-5	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1
0,07	+5	-5	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1
0,08	+5	-5	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1
0,09	+5	-5	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1
0,10	+5	-5	-	1	1	1	-	2	1	1	1	
0,15	+8	-8	6	1	-	1	-	-	1	1	1	
0,20	+8	-8	6	1	-	1	-	1	1	1	1	
0,25	+8	-8	6	1	-	1	-	-	1	1	1	
0,30	+8	-8	6	1	-	1	-	1	1	1	1	
0,35	+12	-12	9	1	-	1	-	-	-	1	-	
0,40	+12	-12	9	1	-	1	-	1	1	1	1	
0,45	+12	-12	9	1	-	1	-	-	-	1	-	
0,50	+12	-12	9	1	-	1	1	1	1	1	1	
0,55	+12	-12	9	1	-	-	1	-	-	1	-	
0,60	+12	-12	9	1	-	-	1	1	1	1	1	
0,65	+16	-16	12	1	-	-	1	-	-	1	-	
0,70	+16	-16	12	1	-	-	1	1	1	1	1	
0,75	+16	-16	12	1	-	-	1	-	-	1	1	
0,80	+16	-16	12	1	-	-	1	1	1	1	1	
0,85	+16	-16	12	1	-	-	1	-	-	1	-	
0,90	+16	-16	12	1	-	-	1	1	1	1	1	
0,95	+16	-16	12	1	-	-	1	-	-	1	-	
1,00	+16	-16	12	1	-	-	1	1	1	1	1	

* - Допускаемые отклонения распространяются на рабочую длину щупа, равную $1/3$ от общей длины, считая от свободного края.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с ГПС, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод сличения с помощью компаратора.

2 Перечень операций поверки средств измерений

Для поверки шупов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерения	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 шероховатости рабочих поверхностей	Да	Нет	9.1
Определение отклонения толщины от номинальной	Да	Да	9.2
Определение желобчатости	Да	Нет	9.3

Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

При получении отрицательного результата любой из операций по таблице 2 поверку прекращают, а щупы признаются непригодными к применению.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °C от +10 до +40;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требованиям к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8 - 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от -40 до +40 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±1 °C Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±2 %	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 46434-11)
9.1	Образец шероховатости поверхности (сравнения) с параметром шероховатости Ra по ГОСТ 2789-73 не более 0,63 мкм	Образцы шероховатости поверхности сравнения ОШС, (рег. № 11930-89)
9.2	Средства измерений длины в диапазоне от -50 до +50 мкм с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ±1 мкм Рабочий эталон 4 разряда согласно ГПС	Головка измерительная рычажно-зубчатая 1 ИГ, (рег. № 2681-70) Меры длины концевые плоскопараллельные, (рег. № 17726-03)
	Стойка типа С-III по ГОСТ 10197-70	Стойка типа С-III по ГОСТ 10197-70
9.3	Средства измерений длины в диапазоне от -50 до +50 мм с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ±1 мкм Рабочий эталон 4 разряда согласно ГПС	Головка измерительная рычажно-зубчатая 1 ИГ, (рег. № 2681-70) Меры длины концевые плоскопараллельные, (рег. № 17726-03)
	Стойка типа С-III по ГОСТ 10197-70	Стойка типа С-III по ГОСТ 10197-70
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 подготовке к проведению поверки следует соблюдать правила пожарной безопасности, установленные для работы с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для протирки.

6.2 Бензин хранят в металлической посуде в количестве не более однодневной нормы, требуемой для протирки.

6.3 Протирку проводят в резиновых перчатках.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений требованиям описания типа в части комплектности.

При внешнем осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки:

-на корпусе бобины ленточных щупов, должно быть нанесено: товарный знак, заводской номер, толщина щупа;

- на наружной поверхности обоймы набора щупов должно быть нанесено: товарный знак, номер набора, заводской номер, на щупах должна быть указана толщина щупа;

На рабочих поверхностях щупов не должно быть коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на их эксплуатационные характеристики и ухудшающих их внешний вид. Допускаются отдельные раковины (вмятины) диаметром не более 0,1 мм и глубиной не более половины допуска на толщину. На кромке заходного радиуса не допускаются раковины (вмятины).

Щупы в наборе должны располагаться в порядке возрастания толщины, за исключением наибольшего по толщине, который должен располагаться первым для предохранения тонких пластин от механических воздействий.

Щупы (ленточные щупы), не соответствующие перечисленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускается.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их документами по эксплуатации.

8.2 Щупы перед проведением поверки должны быть протерты салфеткой, слегка смоченной бензином.

8.3 Если щупы (ленточные щупы) и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3, то их выдерживают при этих условиях не менее 1 часа.

8.4 При опробовании для набора щупов проверяют возможность регулирования плавности вращения щупов на оси набора.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение шероховатости рабочих поверхностей

9.1.1. Шероховатость рабочих поверхностей щупа определяют визуально сравнением с образцом шероховатости поверхности.

9.1.2. Шероховатость щупа не должна превышать 0,63 мкм.

Если данный пункт поверки не выполняется, щупы (ленточные щупы) признают непригодными к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.2 Определение отклонения толщины от номинальной

9.2.1. Отклонение толщины щупа от номинальной определяют при помощи головки измерительной рычажно-зубчатой 1 ИГ далее – головка) и мер длины концевых плоскопараллельных (далее – концевые меры) методом сравнения.

9.2.2. Отклонение толщины щупа определяют в трех точках, равномерно распределенных по рабочей длине щупа. Отклонение толщины ленточных щупов определяют в не менее шестнадцати точках, равномерно распределенных по рабочей длине щупа.

9.2.3. Для измерений отклонения толщины щупа используют пару концевых мер, разность номинальных длин которых, равна номинальной толщине щупа.

9.2.4. Головку закрепляют в стойке и устанавливают в нулевое положение по концевой мере максимального размера из выбранной пары.

9.2.5. Убирают концевую меру максимального размера, а вместо нее помещают концевую меру минимального размера с установленным на нее щупом.

9.2.6. Проводят отсчет показаний головки, после чего переворачивают щуп и проводят отсчет показаний головки в соответствующей противоположной точке.

9.2.7. Отклонение толщины щупа от номинальной в контролируемой точке принимают равным наименьшему из двух показаний головки.

9.2.8. Допускается определение отклонения толщины щупов с использованием отдельных концевых мер, в случае если номинальное значение длины концевой меры равно номинальному значению толщины щупа, в этом случае необходимо использовать плоский стол.

9.2.9. Определение отклонения толщины от номинальной проводят для каждого щупа из набора.

9.2.10. За действительное значение отклонения от номинальной толщины щупа принимают среднее арифметическое значение, полученное при измерениях.

9.2.11. Значение отклонения толщины щупа от номинальной не должно превышать значения, приведенного в таблице 1 настоящей методики поверки.

Если данный пункт поверки не выполняется, щупы (ленточные щупы) признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.3 Определение желобчатости

9.3.1. Желобчатость щупа определяют как модуль разности показаний головки при измерении щупа с двух сторон в одной и той же точке (согласно п. 9.2 настоящей методики поверки).

9.3.2. Определение желобчатости проводят для каждого щупа из набора.

9.3.3. За действительное значение желобчатости щупа принимают наибольшее значение модуля разности показаний головки из проведенных измерений в трех точках.

9.3.4. Значение желобчатости щупа не должно превышать значения, приведенного в таблице 1 настоящей методики поверки.

Если данный пункт поверки не выполняется, щупы (ленточные щупы) 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 результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 При положительных результатах поверки средство измерений 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, средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Начальник отдела геометрических измерений
ООО РМЦ «Калиброн»

О.Б. Семакина

Инженер-метролог
ООО РМЦ «Калиброн»

Е.С. Белякова