

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
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»)

СОГЛАСОВАНА:

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



Е.П. Собина

«21» октября 2024 г.

«ГСИ. Головки измерительные цифровые Werka. Методика
поверки»

МП 26-233-2024

Екатеринбург
2024

Разработана: Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Исполнители: И.о. заведующего лабораторией 233 Трибушевская Л.А.
Ведущий инженер лаборатории 233 Добренчикова Л.Г.

Согласована УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»
« 11 » октября 2024 г.

Введена впервые

Содержание

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

Государственная система обеспечения единства измерений

Головки измерительные цифровые Werka

Методика поверки

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на головки измерительные цифровые Werka (далее – головки), предназначенные абсолютных и относительных измерений линейных размеров, определения отклонений формы и взаимного расположения поверхностей.

1.2 Поверка головок должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.3 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость головок к ГЭТ 2-2021 «Государственному первичному эталону единицы длины – метра» согласно 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 Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г.

1.4 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – методы прямых измерений.

1.5 Настоящая методика поверки применяется для поверки головок, используемых в качестве рабочего средства измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики головок

Наименование характеристики	Значение для исполнений			
	с гильзой Ø 28h8		с гильзой Ø 8h6	
Диапазон измерений длины, мм	от 0 до 5		от 0 до 12,7	от 0 до 25,4
Цена единицы наименьшего разряда, мм	0,0001	0,0002	0,0005	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, мм	±0,0005	±0,0014	±0,003	
Вариация показаний, мм	0,0002	0,0006	0,0015	
Размах показаний, мм	0,0002	0,0006	0,0015	

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 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»

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

3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

- 3.1 Первичную поверку головок выполняют до ввода в эксплуатацию, а также после их ремонта.
- 3.2 Периодическую поверку выполняют в процессе эксплуатации головок.
- 3.3 При проведении первичной и периодической поверок головок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	9
Проверка присоединительного диаметра гильзы	да	нет	9.6
Проверка измерительного усилия	да	да	9.7
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Проверка размаха показаний	да	да	10.1
Проверка вариации показаний	да	да	10.2
Проверка диапазона измерений длины и определение абсолютной погрешности измерений длины	да	да	10.3

3.4 При получении отрицательного результата при проведении любой из операций по таблице 2, поверку головок следует прекратить.

4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от 15 до 25;
- изменение температуры окружающего воздуха в течение 0,5 ч не более, °C 0,5;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К проведению работ по поверке головок допускаются лица, прошедшие специальное обучение на поверителя, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на головки и средства поверки, работающие в метрологической службе предприятия, 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 3.

Таблица 3 – Метрологические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8 Внешний осмотр средства измерений Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений Раздел 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средство измерений температуры и относительной влажности с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 4	Прибор комбинированный для контроля параметров окружающей среды MeteoSmart, рег. № ФИФ 76455-19
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерений силы от 50 до 300 гм, $\Delta=\pm 12$ гс	Граммометр ГМ-1, рег. № ФИФ 6749-78
	Средство измерений массы от 0 до 300 г, $\Delta=\pm 2,0$ г	Весы электронные GP-61KS, диапазон измерений от 10 г до 61 кг, $\Delta=\pm 2,0$ г, рег. № ФИФ 23778-07
	Средство измерений длины от 0 до 25 мм, $\Delta=\pm 4$ мкм	Микрометр МК25, рег. № ФИФ 32779-06
	Средство измерений длины от 25 до 50 мм, $\Delta=\pm 4$ мкм	Микрометр МК50, рег. № ФИФ 32779-06
	Стойка по ГОСТ 10197-70	
Раздел 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочие эталоны единицы длины 2-го разряда согласно Приказу Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 - меры длины концевые плоскопараллельные	Рабочие эталоны единицы длины 2-го разряда согласно Приказу Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные до 100 мм, рег. № ФИФ 38376-08
	Стойка по ГОСТ 10197-70	

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений – поверены.

6.3 Для проведения поверки допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 3, утвержденных и аттестованных эталонов единиц величин, средств измерений утвержденного типа и поверенных, удовлетворяющих метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки должны выполняться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки и поверяемое средство измерений.

8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Провести визуальную проверку внешнего вида и комплектности головки. Головка должна соответствовать следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида головки требованиям эксплуатационной документации на головку;
- отсутствие загрязнений, механических повреждений (зазубрин, царапин, вмятин и т.д.), следов коррозии на измерительных и наружных поверхностях деталей головки и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства головки и препятствующих отсчету показаний;
- наличие четкой и легко различимой при нормальном освещении индикации на табло цифрового отсчетного устройства;
- наличие маркировки в соответствии с руководством по эксплуатации;
- комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2 В случае если при внешнем осмотре головки выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Перед поверкой средства поверки и поверяемая головка должны быть выдержаны в условиях поверки не менее 3-х часов.

9.2 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра на соответствие требованиям пункта 4.1 настоящей методики.

9.3 Средства поверки и поверяемая головка должна быть подготовлена к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на неё.

9.4 Головка должна быть размагничена. Проверку проводят с помощью деталей из низкоуглеродистой стали массой не более 0,1 г.

9.5 При опробовании проверяют взаимодействие подвижных частей головки, перемещение измерительного стержня головки, которое должны быть плавными, без скачков, рывков и заеданий. Также, при опробовании определяют показания головки при боковом нажатии на измерительный стержень в направлении, перпендикулярном к его оси, присоединительный диаметр гильзы и измерительное усилие.

9.5.1 Изменение показания головки при боковом нажатии на измерительный стержень в направлении, перпендикулярном к его оси, определяют граммометром. Головку закрепляют в стойке, измерительный наконечник приводят в контакт с измерительным столом стойки. Показания головки обнуляют. Далее, нажимая концом граммометра с усилием 1 Н последовательно с четырех взаимно перпендикулярных сторон на измерительный стержень головки и наблюдая за показаниями на цифровом отсчетном устройстве, отсчитывают изменения показаний головки по каждому из четырех положений. За изменение показаний головки при боковом нажатии принимают наибольшее значение из четырех измерений. Изменение показаний головки не должно превышать:

- 0,0005 мм для головок с ценой деления 0,0001 мм;
- 0,0014 мм, для головок с ценой деления 0,0002 мм;
- 0,003 мм, для головок с ценой деления 0,0005 мм.

9.5.2 Проверка присоединительного диаметра гильзы

Присоединительный диаметр гильзы измеряют микрометром в четырех сечениях: двух - по длине гильзы и двух взаимно перпендикулярных - по окружности гильзы. Диаметр гильзы в каждом сечении должен быть:

- 28^{-0,033} мм для гильзы диаметром 28h8;
- 8^{-0,009} мм для гильзы диаметром 8h6.

9.5.3 Проверка измерительного усилия

9.5.4 Измерительное усилие головок определить с помощью весов при контакте измерительного стержня головки с площадкой весов. При этом головку закрепляют в стойке.

Опуская закрепленную головку по стойке, определить значение измерительного усилия по показаниям весов при прямом и обратном ходе измерительного стержня во всем диапазоне измерения головки.

Измеренное наибольшее (наименьшее) значение показаний весов в граммах пересчитать в значение максимального (минимального) измерительного усилия в Ньютонах. При этом принять, что массе в 100 г соответствует усилие в 1 Н.

Значения измерительного усилия должны соответствовать значениям:

- от 0,5 до 1,5 Н для головок с ценой деления 0,0001 и 0,0002 мм;
- от 1,0 до 3,0 Н для головок с ценой деления 0,0005 мм.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Проверка размаха показаний

10.1.1 Для проверки размаха показаний головку закрепить в стойке. Измерительный наконечник головки должен при этом контактировать с мерой длины концевой плоскопараллельной (далее - мера длины).

10.1.2 Размах показаний головки определить пятикратным арретированием измерительного наконечника в трех точках: в начале, середине и конце диапазона измерений головки. За размах показаний принять разность между наибольшим и наименьшим показаниями головки в проверяемой точке.

10.1.3 Размах показаний не должен превышать значений, указанных в таблице 1.

10.2 Проверка вариации показаний

10.2.1 Для проверки вариации показаний головку закрепить в стойке. Измерительный наконечник головки должен при этом контактировать с мерой длины.

10.2.2 Вариацию показаний головки определить в трех равномерно расположенных точках диапазона измерений. Установкой мер длины задать перемещение измерительного стержня головки до контролируемой точки. Считать показания с цифрового отсчетного устройства головки. С помощью мер длины измерительный стержень головки переместить в том же направлении на 0,05 мм. Затем, изменив направление перемещения, выставить исходную меру длины. Считать показания с цифрового отсчетного устройства головки.

10.2.3 В каждой точке повторить измерения три раза. За вариацию показаний принять разность показаний между наибольшим и наименьшим значениями для каждой точки диапазона.

10.2.4 Значения вариации показаний не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

10.3 Проверка диапазона измерений длины, цены единицы наименьшего разряда и определение абсолютной погрешности измерений длины

10.3.1 Абсолютную погрешность измерений длины, цену единицы наименьшего разряда и диапазон измерений длины головки определить с помощью мер длины концевых. Головку закрепить в стойке, измерительный наконечник головки должен при этом контактировать с измерительным столом стойки или с мерой длины. Показания головки обнулить и последовательной заменой мер длины концевых плоскопараллельных установить требуемую длину.

10.3.2 Абсолютную погрешность определить однократно не менее чем в пяти точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы

диапазона измерений.

10.3.3 Рассчитать абсолютную погрешность измерений головок по формуле

$$\Delta_i = l_{\Gamma i} - l_{\text{эт } i}, \quad (1)$$

где Δ_i - абсолютная погрешность измерений головки, мм;

$l_{\Gamma i}$ - показания головки в i -ой точке, мм;

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

10.3.4 Рассчитанные значения абсолютной погрешности измерений длины, цена единицы наименьшего разряда и диапазон измерений длины должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

11.2 При положительных результатах поверки головку признают пригодной к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с действующими на дату проведения поверки нормативными актами в области обеспечения единства измерений.

11.3 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.4 При отрицательных результатах поверки средство измерений признают непригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии действующими на дату проведения поверки нормативными правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

11.5 По заявке заказчика при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

11.6 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

И.о. заведующего лабораторией 233

Ведущий инженер лаборатории 233



Л.А. Трибушевская

Л.Г. Добренчикова