

ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»

ФГБУ «ВНИИМС»

СОГЛАСОВАНО

Директор

ООО «ВОЛГАМЕТРОКОМ»



И.Ф. Нагнибида

«30» мая 2022 г.

М.п.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Колонин

«30» мая 2022 г.

М.п.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Комплект мер для поверки профилометров поверхности
катания колесной пары ИКП**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-28-2022

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на комплект мер для поверки профилометров поверхности катания колесной пары ИКП (далее по тексту – комплект мер) производства ООО "ВОЛГАМЕТРОКОМ", г. Иваново и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

1. Комплект мер до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежит первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.1. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр мер из комплекта.

1.2. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр мер из комплекта, находящийся в эксплуатации через интервалы между поверками, а также меры, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного интервала между поверками).

1.3. Обеспечение прослеживаемости поверяемого комплекта мер к Государственному первичному эталону ГЭТ 192-2019 осуществляется методом прямых измерений в соответствии с локальной поверочной схемой для профилометров катания колесной пары ИКП ЛПС №ВМК-01-2022, утвержденной ООО "ВОЛГАМЕТРОКОМ" от 12.04.2022г., приведенной в Приложении 1.

1.4. При определении метрологических характеристик поверяемого комплекта мер используется метод прямых измерений каждой поверяемой меры из комплекта.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1- Операции при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование	8.	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений:	9		
Определение действительных значений параметров	9.1	да	да
Определение абсолютной погрешности воспроизведения	9.2	да	да

2.2 Комплект мер не относится 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 для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

3. Требования к условиям проведения поверки

Поверка проводится в нормальных условиях применения приборов:

- температура окружающего воздуха, °C (20±1)
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80

Приборы выдерживают не менее 3 ч в помещении, где проводят поверку.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению измерений при поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя, изучившие порядок работы с прибором, а также знающие требования настоящей методики.

4.2 Поверители обязаны иметь профессиональную подготовку и опыт работы с мерами, а также обязаны знать требования паспорта на меры и требования настоящей методики.

4.3 Для проведения поверки комплекта мер достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер п. методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +10 до +30°C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,4^\circ\text{C}$ Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3 \%$	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
9	ГЭТ 192-2019 Государственный первичный специальный эталон единицы длины в области измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба От 0 до 1 м $\Theta = (0,8 + 0,6 \cdot L) \text{ мкм}$	ГЭТ 192-2019 «Государственный первичный специальный эталон единицы длины в области измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба»

Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки комплекта мер должны соблюдаться следующие требования:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования безопасной работы с летучими жидкостями, к которым относятся этиловый спирт (ректификат) с этиловым эфиром, используемые для промывки;
- этиловый спирт (ректификат) хранят с плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре средства измерений должно быть установлено соответствие комплекта мер следующим требованиям:

- соответствие требованиям технической документации фирмы-изготовителя мер в части комплектности и маркировки;
- отсутствие на поверхностях мер следов коррозии и механических повреждений, влияющих на их эксплуатационные свойства и ухудшающих внешний вид.

8. Подготовка к поверке и опробование

- Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверяют и контролируют соответствие условий поверки требованиям, приведённым в п. 3 настоящей методики поверки
- Комплект мер и средства поверки выдержать не менее 3 часов в помещении, где проходит поверка.
- Средства поверки должны быть предварительно подготовлены к работе в соответствии со своей эксплуатационной документацией.
- Перед проведением поверки рабочая поверхность мер должна быть освобождена от смазки и высушена и очищена струей чистого сухого воздуха.

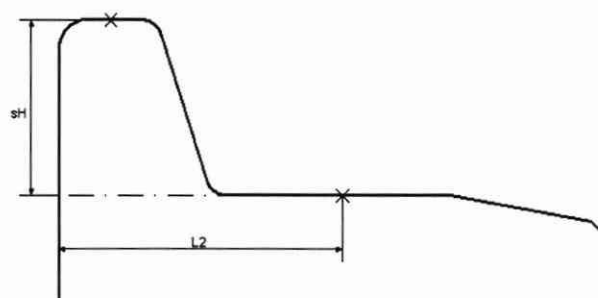
9. Определение метрологических характеристик средства измерений

Определение действительных значений параметров мер и абсолютной погрешности воспроизведения

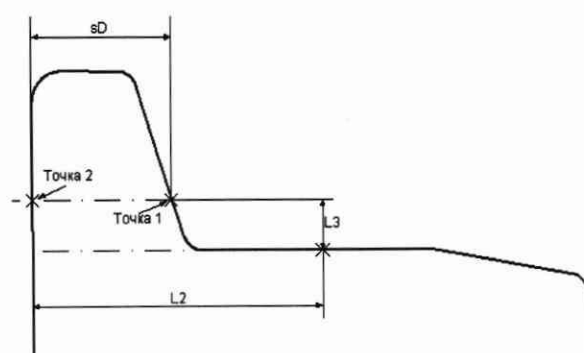
9.1. Действительные значения метрологических характеристик мер определить с помощью ГЭТ 192-2019 «Государственный первичный специальный эталон единицы длины в области измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба»

9.2 При определении метрологических характеристик меры необходимо произвести математическое выравнивание меры на ГЭТ 192-2019 создав систему координат используя верхнюю и торцевую плоскости и точку. Произвести измерение необходимых параметров

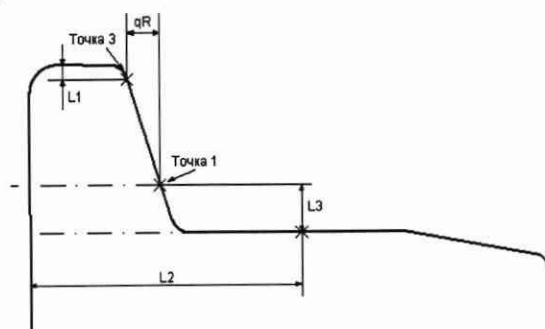
- **высота гребня sH** – расстояние, измеренное по вертикали между вершиной гребня и точкой на поверхности меры, расположенной на расстоянии $L2$ от боковой поверхности меры;



- **толщина гребня sD** – расстояние, измеренное по горизонтали на заданной высоте $L3$ между двумя точками (далее точки 1 и 2), лежащими по разные стороны от вершины гребня. Высота $L3$ отсчитывается вертикально вверх от точки на поверхности меры, положение которой задается параметром $L2$. Точка 1 – положение по высоте определяется параметром $L3$. Точка 2 – является точкой пересечения горизонтальной линии и линии, лежащей на поверхности меры.

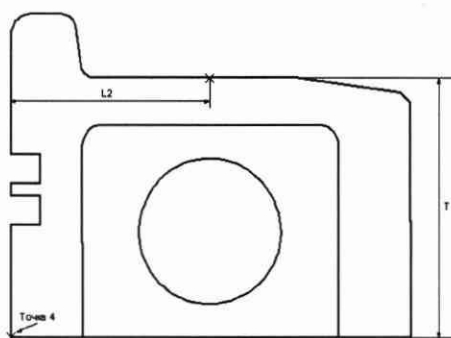


- **крутизна гребня qR** – расстояние, измеренное по горизонтали между точкой 3 и точкой 1. Высота $L1$ отсчитывается вертикально вниз от вершины гребня и определяет точку 3 на поверхности гребня.

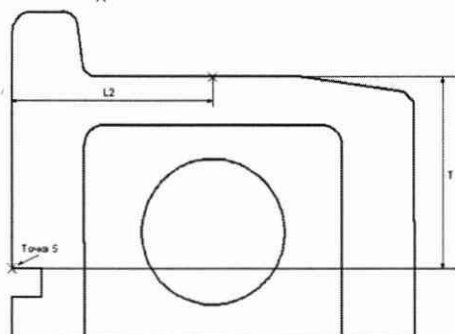


- **толщина бандажа T** – расстояние, измеренное по вертикали между точкой на поверхности меры, расположенной на расстоянии $L2$ от поверхности меры, и точкой 4 для меры 1, точкой 5 для меры 2 и точкой 6 для меры 3.

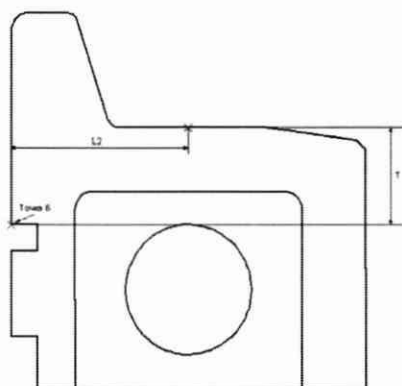
- определение толщины бандажа T для меры 1



- определение толщины бандажа T для меры 2



- определение толщины бандажа T для меры 3



Расстояния $L1$, $L2$ и $L3$ одинаковы для всех трех мер и равны:

$L1 = 3 \text{ мм}$,

$L2 = 70 \text{ мм}$,

$L3 = 3 \text{ мм}$.

Провести измерения не менее 5 раз для каждого параметра, в соответствии с Руководством по эксплуатации эталонной установки с использованием программного обеспечения.

Вычислить среднее арифметическое значение каждого параметра R_{cp} по рабочей стороне профиля по формуле (1)

$$R_{cp} = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{n}, \quad (1)$$

где R_i – i -ое измеренное значение соответствующего параметра меры,
 n – количество измерений.

Абсолютную погрешность воспроизведения для каждого параметра определить по формуле (2)

$$\delta = 2 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_{\text{ср}})^2}{n(n-1)}}, \text{ где} \quad (2)$$

R_i – каждое из значений параметра

$R_{\text{ср}}$ – среднее значение параметра

n – количество измерений

Меры считаются годными, если отклонения действительных значений соответствующих параметров и абсолютные погрешности их воспроизведения находятся в пределах, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики мер

Наименование характеристики	Значение		
Наименование меры	ВМК01-1	ВМК01-2	ВМК01-3
Высота гребня sH , мм	21,5±1,5	29,5±1,5	43,5±1,5
Толщина гребня sD , мм	21,5±1,5	29,5±1,5	43,5±1,5
Крутизна гребня qR , мм	2,5±1,5	8,5±1,5	13,5±1,5
Толщина бандаж T , мм	98,5±1,5	61,5±1,5	37,5±1,5
Пределы допускаемой погрешности воспроизведения геометрических размеров, мкм	± 2		

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Комплект мер считается прошедшим поверку, если результаты, полученные по пункту 9, соответствует заявленным требованиям.

В случае подтверждения соответствия метрологическим требованиям мер из комплекта, результаты поверки считаются положительными, и меры признают пригодными к применению. Если меры соответствуют обязательным требованиям к эталонам единиц величин, то они могут быть поверены и применяться в качестве эталона согласно ЛПС №ВМК-01-2022, утвержденной ООО "ВОЛГАМЕТРОКОМ" от 12.04.2022г., приведенной в Приложении 1.

В случае, если соответствие метрологических требований мер не подтверждено, результаты поверки считаются отрицательными и меры признают не пригодным к применению.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 1.

Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ).

11.2 При положительных результатах поверки в случае, если по результатам поверки средство измерений соответствует обязательным требованиям к эталону, оформляется протокол поверки и в ФИФ передаются сведения как о СИ, применяемом в качестве эталона.

11.3 При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде

оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

11.4 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Зам. начальника отдела 203
ИЦ ФГБУ «ВНИИМС»



Е.А. Милованова

Начальник лаборатории 203/4
ИЦ ФГБУ «ВНИИМС»



Н.А. Зуйкова

УТВЕРЖДАЮ

СОГЛАСОВАНО

Директор

ООО «ВОЛГАМЕТРОКОМ»



И.Ф. Нагнибида

«12» апреля 2022 г.

Заместитель директора по
производственной метрологии

ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

«12» апреля 2022 г.

Локальная поверочная схема

для профилометров поверхности катания колесной пары ИКП
ЛПС № ВМК-01-2022

Исходные эталоны	ГЭТ 192-2019 Государственный первичный специальный эталон единицы длины в области измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба От 0 до 1 м $\Theta=(0,8+0,6\cdot L)$ мкм Прямые измерения
Рабочие эталоны	Комплект мер для поверки профилометров поверхности катания колесной пары ИКП Высота гребня sH, мм от 20 до 45 Толщина гребня sD, мм от 20 до 40 Крутизна гребня qR, мм от 1 до 15 Толщина бандажа T, мм от 36 до 100 $\Delta = \pm 2$ мкм Прямые измерения
Средства измерений	Профилометры поверхности катания колесной пары ИКП Высота гребня sH, мм от 20 до 45 $\Delta = \pm 0,10$ мм Толщина гребня sD, мм от 20 до 40 $\Delta = \pm 0,10$ мм Крутизна гребня qR, мм от 1 до 15 $\Delta = \pm 0,20$ мм Толщина бандажа T, мм от 36 до 100 $\Delta = \pm 0,50$ мм

Заместитель директора по метрологии
ООО «Волгаметроком»

Начальник лаборатории 203/4

Заместитель начальника отдела 203

Капитан В.Г.

Зуйкова Н.А.

Милованова Е.А.