

ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГБУ «ВНИИМС»

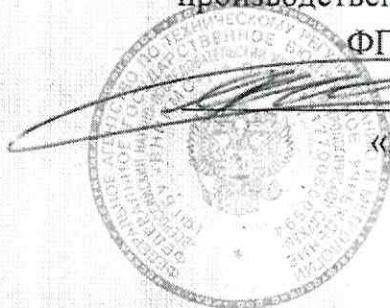
СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
производственной метрологии

ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

«29»марта 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений.

Меры неразрушающего контроля ВМТ УЗК-КЛ-01

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-39-2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки предназначена для проведения поверки мер неразрушающего контроля ВМТ УЗК-КЛ-01 (далее – мер), изготавливаемых АО «Виматек», г. Санкт-Петербург, предназначенных для воспроизведения, хранения и передачи геометрических размеров искусственных дефектов цельнокатаных колес колесных пар железнодорожного подвижного состава и применяемых в качестве рабочих эталонов в соответствии с локальной поверочной схемой для мер неразрушающего контроля ВМТ УЗК-КЛ-01.

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

После проведения первичной поверки отверстия отражателей заполняют герметиком. Схема расположения дефектов на мере приведена в приложении 2 к настоящей методике.

При поверке должна быть обеспечена прослеживаемость мер к Государственному первичному эталону единицы длины - метра (ГЭТ 2-2021) методом прямых измерений.

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

Таблица 1 - Метрологические требования к средству измерений

| Диапазон измерений, мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм | |
|------------------------|--|--|
| | при применении в качестве средства измерений | при применении в качестве рабочего эталона |
| п. 9.1 от 2 до 5 | ±0,11 | ±0,11 |
| п. 9.2 от 5 до 180 | - | - |
| п. 9.3 от 19,5 до 190 | - | - |
| п. 9.4 от 5 до 180 | ±0,11 | ±0,11 |

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 В таблице 2 приведены операции, обязательные при проведении поверки.

Таблица 2 – Операции, обязательные при поверке

| Наименование операции | Номера пунктов методики поверки | Проведение операции при | |
|---|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Внешний осмотр средства измерений | 7 | да | да |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям: | 9 | - | - |
| - определение действительных значений диаметров плоскодонных отражателей и проверка абсолютной погрешности воспроизведения диаметров плоскодонных отражателей | 9.1 | да | да |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-----|----|-----|
| - определение действительных значений глубины плоскодонных отражателей | 9.2 | да | нет |
| - определение действительных значений толщины в зоне расположения плоскодонного отражателя | 9.3 | да | нет |
| - определение действительных значений расстояний от точки ввода луча до отражателя и проверка погрешности воспроизведения расстояния от точки ввода луча до отражателя | 9.4 | да | нет |

2.2 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку меры прекращают и меру признают не прошедшей поверку.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки мер должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от плюс 10 до плюс 30°С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению измерений при поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя и изучившие работу с оборудованием.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Для поверки мер применяют средства поверки, указанные в таблице 3. Таблица 3 – Перечень средств измерений (далее - СИ), применяемых при поверке

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|---|--|
| 9.1 | Штангенциркуль с кромочными губками с диапазоном измерений от 0 до 150 мм, с погрешностью не хуже 0,1 мм | Штангенциркуль серии 500 (рег. № 72366-18) |
| 9.2 | Штангенциркуль с цилиндрическим глубиномером диаметром менее 2 мм, с диапазоном измерений от 0 до 200 мм, с погрешностью не хуже 0,1 мм | Штангенциркуль цифровой (рег. №52630-13) |
| 9.3 | Штангенциркуль с диапазоном измерений от 0 до 200 мм, с погрешностью не хуже 0,1 мм | Штангенциркуль цифровой (рег. №52630-13) |
| Штангенциркули должны быть поверены в качестве рабочего эталона в соответствии с локальной поверочной схемой | | |

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2.

6. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям Санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Внешний осмотр и проверка комплектности и маркировки проводится визуально. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие мер следующим требованиям:

– отсутствие на мерах механических повреждений (сколов, царапин), влияющих на их эксплуатационные свойства;

– комплектность поверяемых мер должна соответствовать технической документации.

7.2 Результаты поверки считаются положительными, если выполняются вышеуказанные требования.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Поверяемую меру и средства поверки следует подготовить к работе в соответствии с технической документацией на них.

8.2 Установить меру в устойчивое положение, обеспечивающее свободный подход для проведения измерений.

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение действительных значений диаметров плоскодонных отражателей и проверка абсолютной погрешности воспроизведения диаметров плоскодонных отражателей.

9.1.1 При помощи штангенциркуля с кромочными губками для измерений внутренних размеров провести измерение диаметров каждого отражателя в трех сечениях. За действительное значение диаметра каждого отражателя принять среднее арифметическое из трех измерений диаметра каждого отражателя d_{cp} , которое определяется по формуле 1:

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

где d_i – i -е измеренное значение параметра, мм;
 n – количество измерений.

9.1.2 Вычислить отклонение действительного значения диаметра плоскодонного отражателя от номинального значения по формуле 2.

$$\Delta = d_H - d_{cp} \quad (2)$$

где d_H – номинальное значение диаметра, мм, указанное в паспорте.

9.1.3 Вычислить среднее квадратическое отклонение (СКО) среднего арифметического значения по формуле (3)

$$\delta_{d_{cp}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - d_{cp})^2}{n(n-1)}}, \text{ мм} \quad (3)$$

9.1.4 Вычислить погрешность Δ_d воспроизведения диаметров плоскодонных отражателей по формуле (4):

$$\Delta_d = t \cdot \delta_{d_{cp}}, \text{ мм} \quad (4)$$

где t - коэффициент Стьюдента (для доверительной вероятности 0,95 и числа измерений равного 3 $t = 4,3$).

9.1.5 Результаты поверки считаются положительными в части определения действительных значений диаметров плоскодонных отражателей и проверки абсолютной погрешности воспроизведения диаметров плоскодонных отражателей, если действительные значения диаметров плоскодонных отражателей, отклонение действительных значений диаметров плоскодонных отражателей от номинальных, а так же погрешность воспроизведения диаметров плоскодонных отражателей не превышают значений, указанных в приложении 1 к настоящей методике.

9.2 Определение действительных значений глубины плоскодонных отражателей

9.2.1 При помощи штангенциркуля с цилиндрическим глубиномером провести по три измерения глубины каждого отражателя.

9.2.2 За действительное значение глубины каждого отражателя принять среднее арифметическое из трех измерений глубины каждого отражателя, которое определяется по формуле (1).

9.2.3 По формуле (2) вычислить отклонение действительных значений глубины плоскодонных отражателей от номинальных. По формуле (3) вычислить среднее квадратическое отклонение (СКО) среднего арифметического значения глубины плоскодонных отражателей (δG).

9.2.4 Результаты поверки считаются положительными в части определения действительных значений глубины плоскодонных отражателей, если действительные значения глубины плоскодонных отражателей и отклонение действительных значений глубины плоскодонных отражателей от номинальных не превышает значений, указанных в приложении 1 к настоящей методике.

9.3 Определение действительных значений толщины в зоне расположения плоскодонного отражателя.

9.3.1 При помощи штангенциркуля провести по три измерения толщины меры в зоне расположения плоскодонного отражателя.

9.3.2 За действительное значение толщины меры в зоне расположения плоскодонного отражателя принять среднее арифметическое из трех измерений толщины

меры в зоне расположения плоскодонного отражателя, которое определяется по формуле (1).

9.3.3 По формуле (2) вычислить отклонение толщины меры в зоне расположения плоскодонного отражателя. По формуле (3) вычислить среднее квадратическое отклонение (СКО) среднего арифметического значения толщины в зоне расположения плоскодонных отражателей (δS).

9.3.4 Результаты поверки считаются положительными в части определения действительных значений толщины в зоне расположения плоскодонного отражателя, если действительные значения толщины в зоне расположения плоскодонных отражателей и отклонение действительных значений толщины в зоне расположения плоскодонных отражателей не превышают значений, указанных в приложении 1 к настоящей методике.

9.4 Определение действительных значений расстояний от точки ввода луча до отражателя и погрешности воспроизведения расстояния от точки ввода луча до отражателя.

9.4.1 Вычислить действительное значение расстояния от точки ввода луча до плоскодонного отражателя L по формуле (5)

$$L = S - G \quad (5)$$

где L – действительное значение расстояния от точки ввода луча до плоскодонного отражателя, мм

S – действительное значение толщины меры в зоне расположения отражателя, мм

G – действительное значение глубины плоскодонного отражателя, мм

9.4.2 По формуле (6) вычислить погрешность воспроизведения расстояния от точки ввода луча до отражателя (ΔL).

$$\Delta L = \sqrt{\delta S^2 + \delta G^2} \quad (6)$$

9.4.3 Результаты поверки считаются положительными в части определения действительных значений расстояний от точки ввода луча до отражателя и погрешности воспроизведения расстояния от точки ввода луча до отражателя, если действительные значения расстояния от точки ввода луча до плоскодонного отражателя, отклонение действительных значений расстояния от точки ввода луча до плоскодонного отражателя и погрешность воспроизведения расстояния от точки ввода луча до отражателя не превышают значений, указанных в приложении 1 к настоящей методике.

10. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

10.2 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.

10.3 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.

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

Начальник лаборатории 203/3



М. Л. Бабаджанова

Таблица 4 - Метрологические характеристики

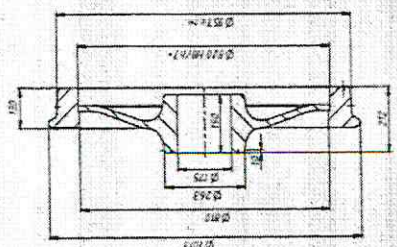
| Обозначение отражателя | Номинальное значение и допусковое отклонение диаметра плоского-ного отражателя, мм | Пределы доверительной границы абсолютной погрешности воспроизведения диаметров плоскогодонного отражателя при P=0,95,мм | Номинальное значение допусковое отклонение толщины в зоне расположения плоскогодонного отражателя, мм | Номинальное значение допусковое отклонение глубины плоскогодонного отражателя, мм | Номинальное значение допусковое отклонение расстояния от точки ввода луча до отражателя, мм | Пределы доверительной границы абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от точки ввода луча до отражателя при P=0,95,мм |
|---|--|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Торцевая поверхность ступицы с наружной стороны колеса | | | | | | |
| N1 | 3±0,15 | ±0,11 | 190 ⁺¹⁰ | 10±0,5 | 180 ^{+10,5} _{-0,5} | ±0,11 |
| N2 | 3±0,15 | ±0,11 | 190 ⁺¹⁰ | 95 ^{+5,5} _{-0,5} | 95 ^{+5,5} _{-0,5} | ±0,11 |
| N3 | 3±0,15 | ±0,11 | 190 ⁺¹⁰ | 180 ^{+10,5} _{-0,5} | 10±0,5 | ±0,11 |
| N4 | 5±0,15 | ±0,11 | 190 ⁺¹⁰ | 10±0,5 | 180 ^{+10,5} _{-0,5} | ±0,11 |
| N5 | 5±0,15 | ±0,11 | 190 ⁺¹⁰ | 95 ^{+5,5} _{-0,5} | 95 ^{+5,5} _{-0,5} | ±0,11 |
| N6 | 5±0,15 | ±0,11 | 190 ⁺¹⁰ | 180 ^{+10,5} _{-0,5} | 10±0,5 | ±0,11 |
| Торцевая поверхность ступицы с внутренней стороны колеса | | | | | | |
| N8 | 3±0,15 | ±0,11 | 190 ⁺¹⁰ | 10±0,5 | 180 ^{+10,5} _{-0,5} | ±0,11 |
| N9 | 3±0,15 | ±0,11 | 190 ⁺¹⁰ | 95 ^{+5,5} _{-0,5} | 95 ^{+5,5} _{-0,5} | ±0,11 |
| N10 | 3±0,15 | ±0,11 | 190 ⁺¹⁰ | 180 ^{+10,5} _{-0,5} | 10±0,5 | ±0,11 |
| N11 | 5±0,15 | ±0,11 | 190 ⁺¹⁰ | 10±0,5 | 180 ^{+10,5} _{-0,5} | ±0,11 |
| N12 | 5±0,15 | ±0,11 | 190 ⁺¹⁰ | 95 ^{+5,5} _{-0,5} | 95 ^{+5,5} _{-0,5} | ±0,11 |
| N13 | 5±0,15 | ±0,11 | 190 ⁺¹⁰ | 180 ^{+10,5} _{-0,5} | 10±0,5 | ±0,11 |
| Наружная поверхность ступицы с внутренней стороны колеса | | | | | | |
| N7 | 3±0,15 | ±0,11 | 36 ^{+3,5} _{-1,5} | Сквозное отв. | - | ±0,11 |
| Внутренняя поверхность бандажа | | | | | | |
| U3 | 2 ±0,15 | ±0,11 | 67,8±3,5 | 33,9±2,2 | 33,9±2,2 | ±0,11 |
| U4 | 2 ±0,15 | ±0,11 | 67±3,5 | 27±4,0 | 40±0,5 | ±0,11 |

Продолжение таблицы 4

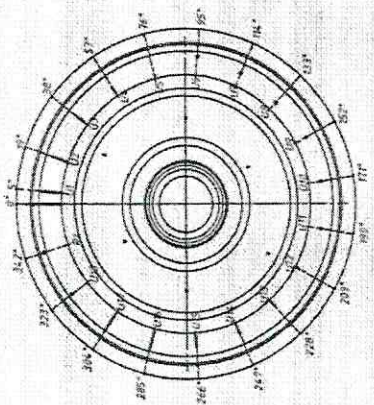
| | | | | | | |
|--|---------|-------|----------------------|---------------------------|---------------------------|-------|
| U5 | 2 ±0,15 | ±0,11 | 64,9±3,5 | 10 ±0,5 | 54,9 ±4,0 | ±0,11 |
| U17 | 2 ±0,15 | ±0,11 | 100,2±3,5 | 80±1 | 20,2 ±4,5 | ±0,11 |
| Наружная боковая поверхность обода | | | | | | |
| U6 | 2 ±0,15 | ±0,11 | 130 ^{+3,0} | 10±0,5 | 120 ^{+3,5} -0,5 | ±0,11 |
| U7 | 2 ±0,15 | ±0,11 | 130 ^{+3,0} | 65 ⁺² -0,5 | 65 ⁺² -0,5 | ±0,11 |
| U8 | 2 ±0,15 | ±0,11 | 130 ^{+3,0} | 120 ^{+3,5} -0,5 | 10±0,5 | ±0,11 |
| U9 | 2 ±0,15 | ±0,11 | 130 ^{+3,0} | 10±0,5 | 120 ^{+3,5} -0,5 | ±0,11 |
| U10 | 2 ±0,15 | ±0,11 | 130 ^{+3,0} | 65 ⁺² -0,5 | 65 ⁺² -0,5 | ±0,11 |
| U11 | 2 ±0,15 | ±0,11 | 130 ^{+3,0} | 120 ^{+3,5} -0,5 | 10±0,5 | ±0,11 |
| U18 | 2 ±0,15 | ±0,11 | 130 ^{+3,0} | 100 ±1,0 | 30 ⁺⁴ -1 | ±0,11 |
| Наружная поверхность диска | | | | | | |
| S1 | 3±0,15 | ±0,11 | 19,5 ^{+4,0} | 5±0,5 | 14,5 ^{+4,5} | ±0,11 |
| S2 | 3±0,15 | ±0,11 | 20,2 ^{+4,0} | 10,1 ^{+2,5} -0,5 | 10,1 ^{+2,5} -0,5 | ±0,11 |
| S3 | 3±0,15 | ±0,11 | 20,8 ^{+4,0} | 15,8 ^{+4,0} -0,5 | 5 ^{+0,5} | ±0,11 |
| S4 | 5±0,15 | ±0,11 | 19,5 ^{+4,0} | 5 ^{+0,5} | 14,5 ^{+4,5} | ±0,11 |
| S5 | 5±0,15 | ±0,11 | 20,2 ^{+4,0} | 10,1 ^{+2,5} -0,5 | 10,1 ^{+2,5} -0,5 | ±0,11 |
| S6 | 5±0,15 | ±0,11 | 20,9 ^{+4,0} | 15,9 ^{+4,0} -0,5 | 5 ^{+0,5} | ±0,11 |
| Внутренняя поверхность диска | | | | | | |
| S7 | 3 ±0,15 | ±0,11 | 19,5 ^{+4,0} | 5 ^{+0,5} | 14,5 ^{+4,5} -0,5 | ±0,11 |
| S8 | 3 ±0,15 | ±0,11 | 20,2 ^{+4,0} | 10,1 ^{+2,5} -0,5 | 10,1 ^{+2,5} -0,5 | ±0,11 |
| S9 | 3 ±0,15 | ±0,11 | 20,9 ^{+4,0} | 15,9 ^{+4,0} -0,5 | 5 ^{+0,5} | ±0,11 |
| S10 | 5 ±0,15 | ±0,11 | 19,5 ^{+4,0} | 5 ^{+0,5} | 14,5 ^{+4,5} -0,5 | ±0,11 |
| S11 | 5 ±0,15 | ±0,11 | 20,2 ^{+4,0} | 10,1 ^{+2,5} -0,5 | 10,1 ^{+2,5} -0,5 | ±0,11 |
| S12 | 5 ±0,15 | ±0,11 | 20,9 ^{+4,0} | 5 ^{+0,5} | 15,9 ^{+4,0} -0,5 | ±0,11 |
| Гребень наружная поверхность колеса | | | | | | |
| R4 | 3 ±0,15 | ±0,11 | 43,2±2,0 | 5 ^{+0,5} | 38,2 ^{+2,0} -2,5 | ±0,11 |

Приложение 2 к МП 203-39-2022

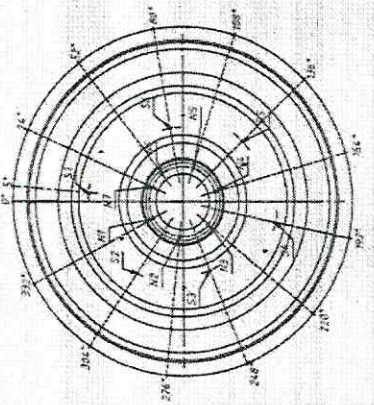
002 0010 EG0931



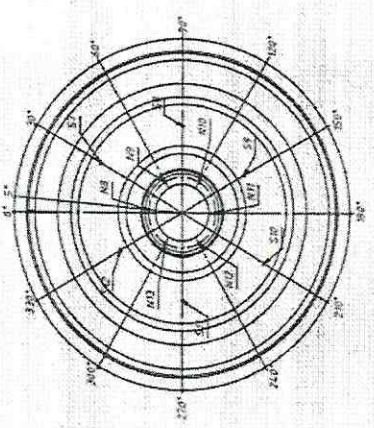
Искусственные отражатели на ободке



Искусственные отражатели на диске и ступице на наружной боковой грани



Искусственные отражатели на диске и ступице на внутренней боковой грани



| | |
|-------------------|--|
| 7560931 01.00.000 | |
| Мера М 666093-1 | |
| 713 | |