

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора

по производственной метрологии

ФГУП «ВНИИМС»

  
Н. В. Иванникова

«10» сентября 2019 г.



**Меры моделей дефектов МКП-9**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП № 203-49-2019**

Москва, 2019

Настоящая методика предназначена для проведения поверки мер моделей дефектов МКП-9 (далее по тексту - меры), изготавливаемых ООО "НПП "Промприбор", г. Москва, предназначенных для воспроизведения, хранения и передачи единицы длины в области измерений геометрических параметров искусственных дефектов и используются для поверки, калибровки, настройки установок автоматизированных для комплексного неразрушающего контроля колесных пар вагонов СНК КП-8 (SNK KP-8).

Интервал между поверками – 2 года.

## 1 Операции поверки

1.1. В Таблице 1 приведены операции, обязательные при проведении поверки.

Таблица 1 – Операции, обязательные при поверке

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	+	+
2. Проверка номинального значения и допускаемого отклонения глубины (координаты) залегания ИД, а так же пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины (координаты) залегания ИД	6.2	+	+
3. Проверка номинального значения и допускаемого отклонения диаметров ИД-К, а так же пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров ИД-К	6.3	+	+
4. Проверка номинального значения и допускаемого отклонения расстояния (координаты) от ближнего торца оси меры до ИД-О, а так же пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния (координаты) от ближнего торца оси меры до ИД-О	6.4	+	+
5. Проверка номинального значения и допускаемого отклонения расстояния (координаты) от поверхности ввода УЗ до ИД-К, а так же пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния (координаты) от поверхности ввода УЗ до ИД-К	6.5	+	+
6. Проверка номинального значения и допускаемого отклонения длины оси, а так же пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины оси	6.6	+	+

7. Проверка номинального значения и допускаемого отклонения длины окружности колеса, а так же пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины окружности колеса	6.7	+	+
8. Проверка номинального значения и допускаемого отклонения ширины обода колеса, а так же пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ширины обода колеса	6.8	+	+
9. Проверка коэффициента выявляемости	6.9	+	-
Сокращения: ИД – искусственный дефект; ИД-О – искусственный дефект на оси; ИД-К – искусственный дефект на колесе; УЗ – ультразвук.			

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

## 2 Средства поверки

2.1 Для поверки мер применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
6.2, 6.3, 6.5, 6.8	Штангенциркуль серии 530 (рег. № 72366-18), диапазон измерений от 0 до 150 мм; погрешность $\pm 0,05$ мм.
6.4, 6.6, 6.7	Рулетка измерительная металлическая Р20УЗК (рег. № 35280-07), диапазон измерений от 0 до 20 м; ПП: $\pm(0,4+0,2(L-1))$ , где L в м.
6.9	Дефектоскоп ультразвуковой УД4-76 (рег. № 32724-06), Контрольный образец №2 из комплекта КОУ-2 (рег. №6612-99), Комплект образцов с искусственными отражателями КМД4-У (рег. № 35581-07).
Примечание: - допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых мер с требуемой точностью	

## 3 Требования к квалификации поверителей и требования безопасности

3.1 К проведению измерений при поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя и изучившие СИ и принцип их работы по эксплуатационной документации.

## 4 Требования безопасности

4.1 Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям Санитарных правил и норм СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.



## 5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $65 \pm 15 \%$ ;

5.2 Перед проведением поверки поверхность меры должна быть очищена от грязи, а средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

5.3 После пребывания меры в условиях отличных от нормальных, она должна быть выдержана не менее 1 часа в условиях, соответствующих п.5.1.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие меры следующим требованиям:

- комплектность, маркировка должны соответствовать требованиям паспорта на меру;
- на поверхности меры, содержащей искусственные дефекты, не должно быть грубых вмятин, рисок и царапин, соизмеримых по величине с размерами дефектов.

Мера считается прошедшей поверку с положительным результатом, если комплектность соответствует паспорту, имеется маркировка, отсутствуют грубые вмятины, риски и царапины, соизмеримые по величине с размерами дефектов.

### 6.2 Проверка номинального значения и допускаемого отклонения глубины (координаты) залегания ИД, а так же пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения залегания глубины (координаты) ИД

6.2.1 Определение глубины залегания ИД проводят с помощью штангенциркуля со штангой в виде цилиндрического стержня диаметром 1 мм.

6.2.2 Провести измерения глубины залегания ИД в пяти произвольных точках.

6.2.3 Среднее значение глубины залегания ИД вычислить по формуле:

$$h_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n}, \quad (1)$$

где  $h_i$  -  $i$ -й результат измерения, мм;  
 $n$  - число измерений.

6.2.4 Отклонение измеренного значения от номинального вычисляют по формуле:

$$\Delta_h = h_{\text{ср}} - h_3, \quad (2)$$

где  $h_3$  - номинальное значение глубины залегания ИД на мере, мм.

6.2.5 Определить случайную составляющую погрешности по формуле:

$$\Delta_{\text{случ}} = t\sigma, \quad (3)$$

где  $t$  - коэффициент Стьюдента. При доверительной вероятности  $P=0,95$  и числе наблюдений  $n=5$ ,  $t=2,78$ , при числе наблюдений  $n=3$ ,  $t=4,3$ .

$\sigma$  - среднее квадратичное отклонение результата измерений параметра ИД, определяемое по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (h_i - h_{cp})^2}{n(n-1)}} \quad (4)$$

6.2.6 Абсолютную погрешность определить по формуле:

$$\Delta = \sqrt{\Delta_{сист}^2 + \Delta_{случ}^2}, \quad (5)$$

где  $\Delta_{сист}$  - погрешность средства поверки.

Мера считается прошедшей поверку с положительным результатом, если измеренное значение глубины (координаты) залегания ИД, отклонение и абсолютная погрешность воспроизведения глубины (координаты) залегания ИД соответствует значениям, указанным в таблице 1 приложения А к настоящей методике.

### **6.3 Проверка номинального значения и допускаемого отклонения диаметров ИД-К, а так же пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров ИД-К**

6.3.1 Проверка диаметров ИД-К производится с помощью двухстороннего штангенциркуля.

6.3.2 Провести измерения диаметра отверстия ИД-К в трех диаметрально противоположенных сечениях.

6.3.3 Процедура обработки результатов измерений аналогична п.6.2.

Мера считается прошедшей поверку с положительным результатом, если измеренное значение диаметра ИД-К, отклонение и абсолютная погрешность воспроизведения диаметра ИД-К соответствует значениям, указанным в таблице 1 приложения А к настоящей методике.

### **6.4 Проверка номинального значения и допускаемого отклонения расстояния (координаты) от ближнего торца оси меры до ИД-О, а так же пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния (координаты) от ближнего торца оси меры до ИД-О**

6.4.1 Проверка расстояния (координаты) от ближнего торца оси меры до ИД-О производится с помощью рулетки измерительной.

6.4.2 Измерения расстояния от ближнего торца оси меры до ИД-О проводятся 5 раз.

6.4.3 Процедура обработки результатов измерений аналогична п.6.2.

Мера считается прошедшей поверку с положительным результатом, если измеренное значение расстояния (координаты) от ближнего торца оси меры до ИД-О, отклонение и абсолютная погрешность воспроизведения расстояния (координаты) от ближнего торца оси меры до ИД-О соответствует значениям, указанным в таблице 1 приложения А к настоящей методике.

### **6.5 Проверка номинального значения и допускаемого отклонения расстояния (координаты) от поверхности ввода УЗ до ИД-К, а так же пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния (координаты) от поверхности ввода УЗ до ИД-К**

6.5.1 Проверка расстояния (координаты) от поверхности ввода УЗ до ИД-К (или от базовой поверхности) производится с помощью штангенциркуля.

6.5.2 Провести измерение расстояния (координаты) от поверхности ввода УЗ до ИД-К (или от базовой поверхности) 5 раз.

6.5.3 Процедура обработки результатов измерений аналогична п.6.2.



Мера считается прошедшей поверку с положительным результатом, если измеренное значение расстояния (координаты) от поверхности ввода УЗ до ИД-К, отклонение и абсолютная погрешность воспроизведения расстояния (координаты) от поверхности ввода УЗ до ИД-К соответствует значениям, указанным в таблице 1 приложения А к настоящей методике.

**6.6 Проверка номинального значения и допускаемого отклонения длины оси, а так же пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины оси**

6.6.1 Проверка длины оси производится с помощью рулетки измерительной.

6.6.2 Провести измерение длины оси 5 раз.

6.6.3 Процедура обработки результатов измерений аналогична п.6.2.

Мера считается прошедшей поверку с положительным результатом, если измеренное значение длины оси, отклонение и абсолютная погрешность воспроизведения длины оси соответствует значениям, указанным в таблице 1 приложения А к настоящей методике.

**6.7 Проверка номинального значения и допускаемого отклонения длины окружности колеса, а так же пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины окружности колеса**

6.7.1 С помощью рулетки измеряется диаметр колеса в 5 сечениях.

6.7.2 Длина окружности определяется по формуле:

$$l = \pi d \quad (6)$$

6.7.3 Процедура обработки результатов измерений аналогична п.6.2.

Мера считается прошедшей поверку с положительным результатом, если значение длины окружности колеса, отклонение и абсолютная погрешность воспроизведения длины окружности колеса соответствует значениям, указанным в таблице 1 приложения А к настоящей методике.

**6.8 Проверка номинального значения и допускаемого отклонения ширины колеса, а так же пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ширины колеса**

6.8.1 Ширина обода колеса измеряется при помощи штангенциркуля.

6.8.2 Измерение ширины проводится на 5 различных участках обода колеса.

6.8.3 Процедура обработки результатов измерений аналогична п.6.2.

Мера считается прошедшей поверку с положительным результатом, если измеренное значение ширины обода колеса, отклонение и абсолютная погрешность воспроизведения ширины обода колеса соответствует значениям, указанным в таблице 1 приложения А к настоящей методике.

**6.9 Проверка коэффициента выявляемости**

6.9.1 Проверку коэффициента выявляемости проводят при помощи дефектоскопа ультразвукового УД4-76, и образцов-свидетелей из комплектов КМД4-У (контрольный образец МД4-У-25, диаметр отражателя 3,2 мм, глубина залегания отражателя 90 мм) и КОУ-2 (контрольный образец №2, диаметр отражателя 6 мм, глубина залегания отражателя 44 мм).

6.9.2 Измерять амплитуду ( $N_{CO}$ , дБ) эхо-сигнала от эталонного отражателя в соответствующем образце-свидетеле.

6.9.3 Измерять амплитуду ( $N_M$ , дБ) эхо-сигнала от эталонного отражателя в мере.

6.9.4 Вычислить коэффициент выявляемости эталонного отражателя в мере по формуле:

$$K_d = N_M - N_{CO}, \quad (7)$$

где  $N_{CO}$  - амплитуда эхо-сигнала от эталонного отражателя в соответствующем образце-свидетеле, дБ;

$N_M$  - амплитуда эхо-сигнала от эталонного отражателя в мере, дБ.

6.9.5 Коэффициент выявляемости ( $K_d$ , дБ) эталонного отражателя в мере ИД-К-6 измеряется с помощью опорного сигнала, дважды обошедшего поверхность катания колеса.

6.9.6 Измеренные значения амплитуд эхо-сигналов от эталонного отражателя в соответствующем образце-свидетеле ( $N_{CO}$ , дБ) и значения коэффициента выявляемости ( $K_d$ , дБ) при первичной поверке заносят в паспорт.

Мера считается прошедшей поверку с положительным результатом, измеренные значения коэффициента выявляемости соответствуют значениям, приведенным в таблице 1 приложения А к настоящей методике.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме приложения 1 Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.15 г. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

7.2 При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности по форме приложения 2 Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

Зам. начальника отдела 203  
ФГУП «ВНИИМС»



Н. А. Табачникова

Начальник лаборатории 203/3  
ФГУП «ВНИИМС»



М. Л. Бабаджанова



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение глубины залегания искусственных дефектов, мм	
ИД-О-1, ИД-О-2 в сечении А-А, Б-Б	$3 \pm 0,2$
ИД-О-3, ИД-О-6 в сечении В-В, Д-Д*	$1,5 \pm 0,1$
ИД-О-4, ИД-О-7, ИД-О-8, ИД-О-9 в сечении Г-Г, Д-Д, Е-Е, Ж-Ж	$2 \pm 0,2$
ИД-О-5 в сечении Г-Г	$4 \pm 0,2$
ИД-К-1 в сечении Б-Б	$97^{**} \pm 10$
ИД-К-2 в сечении В-В	$69^{**} \pm 10$
ИД-К-3 в сечении Г-Г	$64^{**} \pm 10$
ИД-К-4, ИД-К-6 в сечении Д-Д, А-А (ЭМА)	$3 \pm 0,5$
ИД-К-5 в сечении Ж-Ж	$2 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины залегания искусственных дефектов, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра ИД-К, мм	
ИД-К-1, ИД-К-2, ИД-К-3 в сечении Б-Б, В-В, Г-Г	$5 \pm 0,1$
ИД-К-5 в сечении Ж-Ж	$3 \pm 0,1$
ИД-К-6 в сечении А-А (ЭМА)	$7 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра ИД-К, мм	$\pm 0,05$
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния (координаты) от ближнего торца оси меры до ИД-О для меры, выполненной в виде оси типа РУ1Ш, мм	
ИД-О-1, ИД-О-8 в сечении А-А, Е-Е	$160 \pm 2$
ИД-О-2, ИД-О-6, ИД-О-7 в сечении Б-Б, Д-Д, Д-Д	$285 \pm 5$
ИД-О-3, ИД-О-4, ИД-О-5 в сечении В-В, Г-Г, Г-Г	$490 \pm 10$
ИД-О-9 в сечении Ж-Ж	$80 \pm 2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния (координаты) от ближнего торца оси меры до ИД-О для меры, выполненной в виде оси типа РУ1Ш, мм	$\pm 1$
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния (координаты) от ближнего торца оси меры до ИД-О для меры, выполненной в виде оси типа РУ1, мм:	
ИД-О-1, ИД-О-8 в сечении А-А, Е-Е	$200 \pm 2$
ИД-О-2, ИД-О-6, ИД-О-7 в сечении Б-Б, Д-Д, Д-Д	$325 \pm 5$
ИД-О-3, ИД-О-4, ИД-О-5 в сечении В-В, Г-Г, Г-Г	$530 \pm 10$
ИД-О-9 в сечении Ж-Ж	$120 \pm 2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния (координаты) от ближнего торца оси меры до ИД-О для меры, выполненной в виде оси типа РУ1, мм	$\pm 1$
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния (координаты) от ближнего торца оси меры до ИД-О для меры, выполненной в виде оси типа РВ2Ш, мм:	
ИД-О-1, ИД-О-8 в сечении А-А, Е-Е	$180 \pm 2$
ИД-О-2, ИД-О-6, ИД-О-7 в сечении Б-Б, Д-Д, Д-Д	$305 \pm 5$
ИД-О-3, ИД-О-4, ИД-О-5 в сечении В-В, Г-Г, Г-Г	$510 \pm 10$
ИД-О-9 в сечении Ж-Ж	$90 \pm 2$



Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния (координаты) от ближнего торца оси меры до ИД-О для меры, выполненной в виде оси типа РВ2Ш, мм	$\pm 1$
Номинальное значение и допускаемое отклонение расстояния (координаты) от поверхности ввода УЗ до ИД-К (или от базовой поверхности), мм: ИД-К-1 в сечении Б-Б ИД-К-2 в сечении В-В ИД-К-3 в сечении Г-Г ИД-К-4 в сечении Д-Д ИД-К-5 в сечении Ж-Ж ИД-К-6 в сечении А-А (ЭМА)	$15 \pm 0,2$ $70 \pm 0,2$ $125 \pm 0,2$ $126 \pm 0,2$ $16 \pm 0,5$ $70 \pm 1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния (координаты) от поверхности ввода УЗ до ИД-К (или от базовой поверхности), мм	$\pm 1$
Номинальное значение и допускаемое отклонение длины оси, мм - РУ1Ш - РУ1 - РВ2Ш	$2216 \pm 20$ $2294 \pm 20$ $2246 \pm 20$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины оси РУ1Ш, РУ1, РВ2Ш, мм	$\pm 1$
Номинальное значение и допускаемое отклонение длины окружности колеса, мм	$3005 \pm 100$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины окружности колеса, мм	$\pm 1$
Номинальное значение и допускаемое отклонение ширины обода колеса, мм	$130 \pm 3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ширины обода колеса, мм	$\pm 1$
Коэффициент выявляемости $K_d$ для меры, выполненной в виде оси типа РУ1Ш, дБ: ИД-О-1 в сечении А-А ИД-О-8 в сечении Е-Е ИД-О-2, ИД-О-3 в сечении Б-Б, В-В ИД-О-4 в сечении Г-Г ИД-О-5 в сечении Г-Г ИД-О-6 в сечении Д-Д ИД-О-7 в сечении Д-Д ИД-О-9 в сечении Ж-Ж	$20 \pm 6$ $18 \pm 6$ $30 \pm 6$ $28 \pm 6$ $44 \pm 6$ $19 \pm 6$ $26 \pm 6$ $7 \pm 6$
Коэффициент выявляемости $K_d$ для меры, выполненной в виде оси типа РУ1, дБ: ИД-О-1 в сечении А-А ИД-О-2 в сечении Б-Б ИД-О-3 в сечении В-В ИД-О-4, ИД-О-8 в сечении Г-Г, Е-Е ИД-О-5 в сечении Г-Г ИД-О-6 в сечении Д-Д ИД-О-7 в сечении Д-Д ИД-О-9 в сечении Ж-Ж	$23 \pm 6$ $32 \pm 6$ $30 \pm 6$ $28 \pm 6$ $47 \pm 6$ $19 \pm 6$ $18 \pm 6$ $10 \pm 6$
Коэффициент выявляемости $K_d$ для меры, выполненной в виде оси типа РВ2Ш, дБ:	

ИД-О-1 в сечении А-А	$20 \pm 6$
ИД-О-8 в сечении Е-Е	$18 \pm 6$
ИД-О-2, ИД-О-3 в сечении Б-Б, В-В	$30 \pm 6$
ИД-О-4 в сечении Г-Г	$28 \pm 6$
ИД-О-5 в сечении Г-Г	$44 \pm 6$
ИД-О-6 в сечении Д-Д	$19 \pm 6$
ИД-О-7 в сечении Д-Д	$26 \pm 6$
ИД-О-9 в сечении Ж-Ж	$7 \pm 6$
Коэффициент выявляемости $K_D$ для меры, выполненной в виде колеса, дБ:	
ИД-К-1 в сечении Б-Б	$- 22 \pm 6$
ИД-К-2 в сечении В-В	$- 7 \pm 6$
ИД-К-3 в сечении Г-Г	$- 1 \pm 6$
Коэффициент выявляемости $K_D$ для меры, выполненной в виде колеса, дБ:	
ИД-К-4 в сечении Д-Д	$20 \pm 6$
ИД-К-5 в сечении Ж-Ж	$8 \pm 6$
Коэффициент выявляемости $K_D$ для меры, выполненной в виде колеса, дБ:	
ИД-К-6 в сечении А-А (ЭМА)	$0 \pm 6$
* для РУ1 и РУ1Ш	
** номинальное значение глубины может быть изменено в зависимости от заказа	