

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО "Микроакустика"



А.М. Шанаурин

2014 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ  
ФБУ "УРАЛТЕСТ"



Н.А. Перевалова

2014 г.

**Комплексы дефектоскопные автоматизированные ВД-233.1М**

**Методика поверки**

МКИЯ.427672.030-01 МП

## Содержание

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	3
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	6
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	6
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	6
9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
9.1 Внешний осмотр.....	6
9.2 Опробование .....	6
9.3 Проверка диапазона и абсолютной погрешности измерения глубины искусственного дефекта.....	7
9.4 Проверка выявляемости минимального искусственного дефекта.....	9
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	10
Приложение А (рекомендуемое).....	11

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на комплексы дефектоскопные автоматизированные ВД-233.1М (далее — комплекс), состоящие из отдельных модулей, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками — 1 год.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные и технические документы:

- ПР 50.2.006–94 "ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений";
- EN 12080+A1:2010 "Железнодорожный транспорт. Буксы. Подшипники качения".

## 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	9.1	Да	Да
2 Опробование	9.2	Да	Да
3 Проверка диапазона и абсолютной погрешности измерения глубины искусственного дефекта	9.3	Да	Да
4 Проверка выявляемости минимального искусственного дефекта	9.4	Да	Да

3.2 Операции поверки согласно таблице 1 выполняются для каждого модуля технологического дефектоскопного, входящего в состав комплекса дефектоскопного автоматизированного ВД-233.1М.

## 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
9.3 9.4	<p><b>Измеритель напряжённости магнитного поля МФ-117</b>, диапазон измерения напряжённости постоянного магнитного поля от <math>\pm 50</math> до <math>\pm 2000</math> А/м, пределы допускаемой относительной погрешности:</p> $\pm \left[ 3 + 0,25 \cdot \left( \left  \frac{H_k}{H} \right  - 1 \right) \right] \%$ <p>где: <math>H_k</math> – верхний предел (200, 2000 А/м) измерения напряженности магнитного поля, А/м, <math>H</math> – измеренное значение напряженности магнитного поля, А/м.</p> <p><b>Меры моделей дефектов ОСО-Г-233</b> (далее – меры), метрологические характеристики приведены в таблицах 3 и 4 настоящей методики.</p>

ГР № 48384-Н

Таблица 3 – Метрологические характеристики мер моделей дефектов ОСО-Г-233 для проверки выявляемости минимального искусственного дефекта

Условное обозначение меры	Размеры искусственных дефектов, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения размеров искусственных дефектов, мм
Для проверки выявляемости минимального искусственного дефекта модулей ВД-233.100М, ВД-233.100ВМ1, ВД-233.100АМ1, ВД-233.100АМ2, ВД-233.200М, ВД-233.200ВМ1, ВД-233.200АМ1, ВД-233.200АМ2, ВД-233.300М, ВД-233.300ВМ1 в соответствии с требованиями EN 12080+A1:2010		
ОСО-Г-233.10Н	глубина 0,05 ширина 0,05 длина 3,0	±0,01 ±0,01 ±0,1
ОСО-Г-233.10В		
ОСО-Г-233.10У		
ОСО-Г-233.20Н		
ОСО-Г-233.20В		
ОСО-Г-233.20У		
ОСО-Г-233.30Н		
ОСО-Г-233.30В		
ОСО-Г-233.40Н		
ОСО-Г-233.40В		
Для проверки выявляемости минимального искусственного дефекта модулей ВД-233.100, ВД-233.100ВМ, ВД-233.100А1, ВД-233.100А2, ВД-233.200, ВД-233.200ВМ, ВД-233.200А1, ВД-233.200А2, ВД-233.300, ВД-233.300ВМ		
ОСО-Г-233.16Н	глубина 0,25 ширина не более 0,3 длина не более 3,5	±0,02 - -
ОСО-Г-233.16У		
ОСО-Г-233.16В		
ОСО-Г-233.26Н		
ОСО-Г-233.26У		
ОСО-Г-233.26В		
ОСО-Г-233.36Н		
ОСО-Г-233.36В		
ОСО-Г-233.46Н		
ОСО-Г-233.46В		

Таблица 4 – Метрологические характеристики мер моделей дефектов ОСО-Г-233 для проверки диапазона и абсолютной погрешности измерения глубины искусственного дефекта

Условное обозначение меры	Размеры искусственных дефектов, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения размеров искусственных дефектов, мм
ОСО-Г-233.11Н	глубина 0,05 ширина не более 0,3	$\pm 0,01$ -
ОСО-Г-233.11В		
ОСО-Г-233.11У		
ОСО-Г-233.21Н		
ОСО-Г-233.21В		
ОСО-Г-233.21У		
ОСО-Г-233.31Н		
ОСО-Г-233.31В		
ОСО-Г-233.41Н		
ОСО-Г-233.41В		
ОСО-Г-233.12Н	глубина 0,10 ширина не более 0,3	$\pm 0,01$ -
ОСО-Г-233.12В		
ОСО-Г-233.12У		
ОСО-Г-233.22Н		
ОСО-Г-233.22В		
ОСО-Г-233.22У		
ОСО-Г-233.32Н		
ОСО-Г-233.32В		
ОСО-Г-233.42Н		
ОСО-Г-233.42В		
ОСО-Г-233.13Н	глубина 0,15 ширина не более 0,3	$\pm 0,02$ -
ОСО-Г-233.13В		
ОСО-Г-233.13У		
ОСО-Г-233.23Н		
ОСО-Г-233.23В		
ОСО-Г-233.23У		
ОСО-Г-233.33Н		
ОСО-Г-233.33В		
ОСО-Г-233.43Н		
ОСО-Г-233.43В		
ОСО-Г-233.14Н	глубина 0,25 ширина не более 0,3	$\pm 0,02$ -
ОСО-Г-233.14В		
ОСО-Г-233.14У		
ОСО-Г-233.24Н		
ОСО-Г-233.24В		
ОСО-Г-233.24У		
ОСО-Г-233.34Н		
ОСО-Г-233.34В		
ОСО-Г-233.44Н		
ОСО-Г-233.44В		

4.2 Средства измерений (эталоны), применяемые для поверки, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4.3 Для проведения поверки допускается применение других средств, не приведённых в таблице 2, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

5.1 К проведению поверки допускают лиц с техническим образованием, прошедших повышение квалификации по специализации "Поверка и калибровка средств вихретокового неразрушающего контроля" и аттестованных в установленном порядке в качестве поверителей средств вихретокового неразрушающего контроля.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

6.1 При проведении поверки должны выполняться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый комплекс и применяемые средства поверки.

## **7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- давление сжатого воздуха в питающей магистрали от 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) до 0,9 МПа (9 кгс/см<sup>2</sup>).

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

8.1 Перед поверкой средства поверки и каждый поверяемый модуль комплекса должны быть выдержаны в нормальных условиях не менее двух часов.

8.2 Средства поверки и поверяемые модули комплекса должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

## **9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **9.1 Внешний осмотр**

9.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие модуля следующим требованиям:

- комплектность модуля должна соответствовать формуляру;
- модуль, пульт управления и кабель сетевой не должны иметь механических повреждений и нарушений изоляции, могущих повлиять на безопасность эксплуатации и работоспособность модуля комплекса;
- органы управления и подвижные части модулей должны действовать плавно и обеспечивать четкость фиксации, органы присоединения (соединители) должны быть чистыми и без повреждений.

### **9.2 Опробование**

9.2.1 Подготовить и проверить работоспособность модуля комплекса в соответствии с пунктом "Подготовка к контролю колец" руководства по эксплуатации на конкретный модуль.

### 9.3 Проверка диапазона и абсолютной погрешности измерения глубины искусственного дефекта

9.3.1 Подготовить поверяемый модуль, меры и измеритель МФ-117 к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

9.3.2 Проверить нулевые показания модуля, для чего выполнить контроль бездефектного участка образца СОП-НО-233 (из комплекта модуля) без его вращения на позиции контроля в соответствии с разделом "Поверка" руководства по эксплуатации на соответствующий модуль. Занести показания "А1" модуля в таблицу А2 протокола поверки (Приложение А). Методика получения значений амплитуд сигналов "А1" для каждого вихретокового преобразователя (далее – ВП) указана в разделе "Поверка" руководства по эксплуатации на соответствующий модуль. Операцию по проверке нулевых показаний выполнить ещё два раза. Если среднеарифметическое значение показаний модуля  $A1_i$ , полученное при контроле образца из комплекта модуля без его вращения на позиции контроля, находится в диапазоне от 0 до 40 условных единиц, модуль допускается к дальнейшей проверке с использованием мер. Иначе модуль признаётся непригодным к применению и к эксплуатации не допускается.

9.3.3 Для поверки необходимо использовать меры, приведенные в таблице 5 и предназначенные для проверки диапазона определения глубины искусственного дефекта и абсолютной погрешности измерения глубины искусственного дефекта. Условное наименование меры должно соответствовать поверяемому модулю.

Таблица 5

Поверяемый модуль	Условное наименование мер, используемых для проверки диапазона и абсолютной погрешности измерения глубины искусственного дефекта
ВД-233.100М	ОСО-Г-233.11Н, ОСО-Г-233.12Н, ОСО-Г-233.13Н
ВД-233.200М	ОСО-Г-233.11В, ОСО-Г-233.12В, ОСО-Г-233.13В
ВД-233.300М	ОСО-Г-233.11У, ОСО-Г-233.12У, ОСО-Г-233.13У
ВД-233.100ВМ1	ОСО-Г-233.21Н, ОСО-Г-233.22Н, ОСО-Г-233.23Н
ВД-233.200ВМ1	ОСО-Г-233.21В, ОСО-Г-233.22В, ОСО-Г-233.23В
ВД-233.300ВМ1	ОСО-Г-233.21У, ОСО-Г-233.22У, ОСО-Г-233.23У
ВД-233.100АМ1	ОСО-Г-233.31Н, ОСО-Г-233.32Н, ОСО-Г-233.33Н
ВД-233.200АМ1	ОСО-Г-233.31В, ОСО-Г-233.32В, ОСО-Г-233.33В
ВД-233.100АМ2	ОСО-Г-233.41Н, ОСО-Г-233.42Н, ОСО-Г-233.43Н
ВД-233.200АМ2	ОСО-Г-233.41В, ОСО-Г-233.42В, ОСО-Г-233.43В
ВД-233.100	ОСО-Г-233.12Н, ОСО-Г-233.13Н, ОСО-Г-233.14Н
ВД-233.200	ОСО-Г-233.12В, ОСО-Г-233.13В, ОСО-Г-233.14В
ВД-233.300	ОСО-Г-233.12У, ОСО-Г-233.13У, ОСО-Г-233.14У
ВД-233.100ВМ	ОСО-Г-233.22Н, ОСО-Г-233.23Н, ОСО-Г-233.24Н
ВД-233.200ВМ	ОСО-Г-233.22В, ОСО-Г-233.23В, ОСО-Г-233.24В
ВД-233.300ВМ	ОСО-Г-233.22У, ОСО-Г-233.23У, ОСО-Г-233.24У
ВД-233.100А1	ОСО-Г-233.32Н, ОСО-Г-233.33Н, ОСО-Г-233.34Н
ВД-233.200А1	ОСО-Г-233.32В, ОСО-Г-233.33В, ОСО-Г-233.34В
ВД-233.100А2	ОСО-Г-233.42Н, ОСО-Г-233.43Н, ОСО-Г-233.44Н
ВД-233.200А2	ОСО-Г-233.42В, ОСО-Г-233.43В, ОСО-Г-233.44В

9.3.4 Размагнитить первую меру, указанную в таблице 5 для конкретного модуля (Мера 1).

9.3.5 Определить остаточную намагниченность меры, для чего измерить с помощью измерителя МФ-117 нормальную составляющую напряжённости магнитного поля на поверхности меры. Полученные значения не должны превышать 200 А/м.

9.3.6 Установить меру во входной лоток модуля лицевой поверхностью в сторону оператора.

9.3.7 Выполнить контроль меры, как указано в пункте "Порядок контроля в режиме с записью информации в память ПУ" руководства по эксплуатации на соответствующий модуль. Методика получения значений амплитуд сигналов "А1" для каждого ВП в соответствующей зоне контроля, которые записываются в таблицу А1 протокола поверки (Приложение А), указана в разделе "Поверка" руководства по эксплуатации на соответствующий модуль.

9.3.8 Операции по п.п.9.3.4...9.3.7 выполнить ещё два раза.

9.3.9 Выполнить п.п.9.3.4...9.3.5. Установить меру во входной лоток модуля поверхностью, противоположной лицевой, в сторону оператора.

9.3.10 Выполнить действия, указанные в п.9.3.7.

9.3.11 Операции по п.п.9.3.9, 9.3.10 выполнить ещё два раза.

9.3.12 Для каждого из ВП по результатам измерений значений  $A1_i$  вычислить глубину искусственного дефекта меры, мм, по формуле:

$$h_i = \frac{A1_{i,1} + A1_{i,2} + A1_{i,3}}{3} \times K_h, \quad (1)$$

где:  $A1_i$  — максимальное значение амплитуды сигнала вихретокового преобразователя модуля в условных единицах в соответствующей зоне контроля;

$i$  — номер вихретокового преобразователя;

$K_h$  — коэффициент определения глубины дефекта с помощью модуля, мм.

Конкретное значение коэффициента для каждого модуля и для каждой зоны приведено в формуляре на поверяемый модуль.

Результаты вычислений занести в таблицу А1 протокола поверки (Приложение А).

9.3.13 Для каждого из ВП вычислить абсолютную погрешность измерения глубины искусственного дефекта меры  $\Delta h_i$ , мм, по формуле:

$$\Delta h_i = h_i - h_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где:  $h_{\text{эт}}$  — значение глубины искусственного дефекта контролируемой меры, мм. Указывается в формуляре на меру для каждой из зон контроля.

9.3.14 Полученные значения  $\Delta h_i$  не должны превышать  $\pm(0,2 \cdot h_{\text{эт}} + 0,02)$  мм.



9.3.15 Выполнить действия по п.п.9.3.4...9.3.14 для второй и третьей меры, указанной в таблице 5 для конкретного модуля (Мера 2 и Мера 3).

9.3.16 Если требование п.9.3.14 не выполняется, модуль признаётся непригодным к применению и к эксплуатации не допускается.

#### **9.4 Проверка выявляемости минимального искусственного дефекта**

9.4.1 Подготовить поверяемый модуль, меру и измеритель МФ-117 к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них. Для поверки необходимо использовать меры, приведенные в таблице 6 и предназначенные для воспроизведения минимального выявляемого искусственного дефекта. Условное наименование меры должно соответствовать поверяемому модулю.

Таблица 6

<b>Поверяемый модуль</b>	<b>Условное наименование мер, используемых для проверки выявляемости минимального искусственного дефекта</b>
ВД-233.100М	ОСО-Г-233.10Н
ВД-233.200М	ОСО-Г-233.10В
ВД-233.300М	ОСО-Г-233.10У
ВД-233.100ВМ1	ОСО-Г-233.20Н
ВД-233.200ВМ1	ОСО-Г-233.20В
ВД-233.300ВМ1	ОСО-Г-233.20У
ВД-233.100АМ1	ОСО-Г-233.30Н
ВД-233.200АМ1	ОСО-Г-233.30В
ВД-233.100АМ2	ОСО-Г-233.40Н
ВД-233.200АМ2	ОСО-Г-233.40В
ВД-233.100	ОСО-Г-233.16Н
ВД-233.200	ОСО-Г-233.16В
ВД-233.300	ОСО-Г-233.16У
ВД-233.100ВМ	ОСО-Г-233.26Н
ВД-233.200ВМ	ОСО-Г-233.26В
ВД-233.300ВМ	ОСО-Г-233.26У
ВД-233.100А1	ОСО-Г-233.36Н
ВД-233.200А1	ОСО-Г-233.36В
ВД-233.100А2	ОСО-Г-233.46Н
ВД-233.200А2	ОСО-Г-233.46В

9.4.2 Размагнитить меру, указанную в таблице 6 для конкретного модуля.

9.4.3 Определить остаточную намагниченность меры, для чего измерить с помощью измерителя напряжённости магнитного поля нормальную составляющую напряжённости магнитного поля на поверхности меры. Полученные значения не должны превышать 200 А/м.

9.4.4 Установить меру во входной лоток модуля лицевой поверхностью в сторону оператора.

9.4.5 Выполнить контроль меры, как указано в разделе "Порядок контроля в режиме с записью информации в память ПУ" руководства по эксплуатации на соответствующий модуль. Методика получения значений амплитуд сигналов "А1" для каждого ВП в соответствующей зоне контроля, которые записываются в

таблицу А2 протокола поверки (Приложение А), указана в разделе "Поверка" руководства по эксплуатации на соответствующий модуль.

9.4.6 Операции по п.п.9.4.2...9.4.5 выполнить ещё два раза.

9.4.7 Если среднеарифметическое значение показаний модуля А1, полученное при контроле меры находятся в диапазоне от 80 до 140 условных единиц, минимальный искусственный дефект выявляется.

9.4.8 Если требование п.9.4.7 не выполняется, модуль признаётся непригодным к применению и к эксплуатации не допускается.

## **10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

10.1 Результаты измерений при поверке оформляют протоколом поверки по форме Приложения А.

10.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке комплекса дефектоскопного автоматизированного ВД-233.1М по форме для средства измерений, состоящих из нескольких автономных блоков (Приложение 1а ПР 50.2.006-94).

10.3 В случае отрицательных результатов поверки всех модулей из состава комплекса оформляют извещение о непригодности комплекса в соответствии с ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности.

10.4 В случае отсутствия или непригодности к применению одного или двух модулей из состава комплекса допускается оформлять свидетельство на комплекс с обязательным указанием входящих в него модулей, прошедших поверку. Извещение о непригодности необходимо оформлять в этом случае только на один или два модуля, поверку не прошедших.

Главный метролог ООО "Микроакустика"



Л.А. Фролова

Ведущий инженер ООО "Микроакустика"



С.В. Боровинских

**Приложение А**  
(рекомендуемое)

**Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

поверки модуля технологического дефектоскопного \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_ из  
состава комплекса дефектоскопного автоматизированного ВД-233.1М зав. № \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки \_\_\_\_\_

Средства поверки \_\_\_\_\_

**1 Внешний осмотр** \_\_\_\_\_ **2 Опробование** \_\_\_\_\_

**3 Подтверждение соответствия программного обеспечения** \_\_\_\_\_

**4 Проверка диапазона и абсолютной погрешности измерения глубины  
искусственного дефекта ( $\Delta h_i$  не более  $\pm(0,2 \cdot h_{\text{эт}} + 0,02)$  мм)**

Таблица А1

Номер ВП	Зона контроля	$A1_{i,1}$	$A1_{i,2}$	$A1_{i,3}$	$h_i$ , мм	$h_{\text{эт}}$ , мм	$\Delta h_i$ , мм
Мера 1							
...	...	...	...	...	...	...	...
Мера 2							
...	...	...	...	...	...	...	...
Мера 3							
...	...	...	...	...	...	...	...

**5 Проверка выявляемости минимального искусственного дефекта**

Таблица А2

Номер ВП	Зона контроля	$A1_{i,1}$	$A1_{i,1}$	$A1_{i,1}$	$A1_{\text{ср}}$
		нулевые показания модуля			
		показания модуля, соответствующие минимальному искусственному дефекту			

Заключение: *Годен/ Не годен*

Знак поверки:

Выписано свидетельство о поверке / извещение № \_\_\_\_\_ от " \_\_ "

\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Поверитель: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
подпись инициалы, фамилия