

ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»

ФГБУ «ВНИИМС»

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по производственной  
метрологии ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Колосин

«25» декабря 2023 г

М.п.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Машины зубоизмерительные МСЗ**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 203-44-2023**

г. Москва, 2023

## 1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на машины зубоизмерительные МСЗ (далее – ЗИМ), изготовленные ООО «КСИЛЛЕКТ», г. Москва и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 Машины зубоизмерительные МСЗ не относятся 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.

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

1.3. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр ЗИМ.

1.4. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр ЗИМ, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также ЗИМ, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

1.5. Поверка ЗИМ в сокращенном объеме не предусмотрена.

1.6 Настоящая методика поверки применяется для поверки ЗИМ, используемых в качестве средств измерений, в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021г. № 472;

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

Таблица 1 - Метрологические требования к средствам измерений

П. 10.1-10.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении эвольвентного профиля и угла наклона линии зуба				
Модификация	МСЗ 400	МСЗ 700	МСЗ 1100	МСЗ 1600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении эвольвентного профиля $F_{\alpha}$ , *мкм	±3,0			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла наклона линии зуба $F_{\beta}$ , *мкм	±5,0			
Примечание: * обеспечивается при температуре от +18 до +24 и относительной влажности не более 60%				

1.7 Обеспечение прослеживаемости поверяемой ЗИМ к государственному первичному специальному эталону единицы длины в области измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба (ГЭТ 192-2019) осуществляется через меры геометрических параметров эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба методом прямых измерений согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом

Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 472 от 06 апреля 2021 г.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции обязательные при поверке

Наименование операции	Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	7.	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	8.	Да	Да
Идентификация программного обеспечения машин	9.	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да

## 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки температура воздуха в помещении должна быть в пределах  $(21 \pm 3)$  °С

3.2. Относительная влажность воздуха должна быть не более 60 %.

3.3. ЗИМ и средства поверки должны быть установлены на специальных основаниях (фундаментах), не подвергающихся механическим (вибрация, деформация, сдвиги) и температурным воздействиям.

## 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 со средством измерений, а также знающие требования настоящей методики и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.2. Для проведения поверки ЗИМ достаточно одного поверителя.

## 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень СИ, применяемых при поверке

Номер п. методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 15 до 30 °С, абсолютная погрешность не более 1°С	Приборы комбинированные Testo 622, рег. № 53505-13
П. 10.1-10.2	Меры геометрических параметров эвольвентных поверхностей, шага и угла наклона линии зуба, рабочий эталон, согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 апреля 2021 г. № 472	Государственный рабочий эталон единицы длины в области измерений параметров эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба с номинальным значением $r_0 = 40,3$ мм, зав. №0188, рег.№ 3.1.ZZM.0505.2022
<i>Примечание:</i> - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

## 6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки ЗИМ должны соблюдаться следующие требования безопасности, а также изложенные в документации на поверяемые ЗИМ.

- электронная аппаратура ЗИМ и поверочного оборудования должны быть заземлены, во время работы кожухи электронной аппаратуры должны быть закрыты.
- до включения в сеть электронной аппаратуры должны быть подключены необходимые электрические кабели. Запрещается во время работы отсоединять их, а также производить замену предохранителей.
- установленные предохранители должны соответствовать маркировке на панелях.
- запрещается вскрывать и переставлять составные части ЗИМ и поверочного оборудования при включенных в сеть кабелях питания.

## 7. Внешний осмотр

7.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого СИ утвержденному типу, а также требованиям РЭ в части комплектности, а именно:

- наружные поверхности ЗИМ не должны иметь дефектов, влияющих на ее эксплуатационные характеристики;
- на рабочих поверхностях ЗИМ не должно быть царапин, забоин и других дефектов, влияющих на плавность перемещений подвижных узлов ЗИМ;
- наконечники щупов не должны иметь сколов, царапин и других дефектов;
- маркировка и комплектность должны соответствовать требованиям технической документации.

## 8. Подготовка к поверке и опробование

8.1. ЗИМ подготавливают к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации,

- значения температуры и относительной влажности в помещении должны соответствовать требованиям к условиям проведения поверки,

- измерительные поверхности эталонных средств измерений: измерительных щупов, мер, калибровочной сферы, промывают авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-72 и спиртом ректификатом по ГОСТ 18300-72 и протирают чистой салфеткой,

- эталонные средства выдерживают до начала измерений в помещении, где проводят поверку ЗИМ, в рабочем положении в течение 12 часов.

8.2. Процедура опробования состоит в следующем:

- проверить взаимодействие частей на холостом ходу перемещением подвижных узлов на полные диапазоны. Перемещения должны быть плавными, без рывков и скачков.

## 9. Идентификация программного обеспечения

Идентификацию ПО машин координатных измерительных проводят по следующей методике:

- произвести запуск ПО;

- проверить наименование программного обеспечения и его версию.

ЗИМ считается прошедшей поверку в части программного обеспечения, если ПО и его версия соответствует данным приведенным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	GEARSOFT
Номер версии (идентификационный номер) ПО	193.5.17 и выше	1.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-	

## 10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1. Определение абсолютной погрешности измерений эвольвентного профиля зуба  $F_{\alpha}$ .

Погрешность ЗИМ при измерении эвольвентного профиля зуба определяют с помощью комплексной меры (далее - меры). Меру установить в центрах прибора. С помощью измерительной программы провести измерение эвольвентного профиля зуба. Измерения проводятся три раза и рассчитывается среднее значение.

10.2. Определение абсолютной погрешности прибора при измерении угла наклона линии зуба  $F_{\beta}$ .

Погрешность ЗИМ при измерении угла наклона линии зуба определяют с помощью комплексной меры (далее - меры). Меру установить в центрах ЗИМ. С помощью измерительной программы провести измерение угла наклона линии зуба  $F_{\beta}$ . Измерения проводятся для каждого номинального значения угла наклона меры ( $0^{\circ}$ ,  $+35^{\circ}$ ,  $-35^{\circ}$ ) по три раза и рассчитывается среднее значение.

10.3 Рассчитать абсолютную погрешность при измерении параметров эвольвентного профиля и угла наклона линии зуба для каждого номинального параметра угла наклона меры ( $0^{\circ}$ ,  $+35^{\circ}$ ,  $-35^{\circ}$ ).

$$\Delta = L_{\text{ср}} - L_{\text{д}}, \text{ где}$$

$L_{\text{ср}}$  – среднее измеренное значение параметра  $F_{\alpha}$  и  $F_{\beta}$ , мкм

$L_{\text{д}}$  - действительное отклонение меры для данного параметра, мкм

ЗИМ считается поверенной в части определения пределов допускаемой абсолютной погрешности при измерении эвольвентного профиля  $F_{\alpha}$  и пределов допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла наклона линии зуба  $F_{\beta}$  если полученное значение  $\Delta$  не превышает значений указанных в таблице 1

ЗИМ считается прошедшей поверку, если по пунктам 7- 9 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты поверки по пункту 10 находятся в пределах допустимых значений.

### 11. Оформление результатов поверки

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

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.

При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в ФИФ по ОЕИ, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин, в соответствии с действующим законодательством.

Начальник отдела 203  
Испытательного центра  
ФГБУ «ВНИИМС»



М.Л. Бабаджанова

Начальник лаборатории 203/4  
ФГБУ «ВНИИМС»



Н.А. Зуйкова