

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

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора по производственной
метрологии ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Колонин
«02» августа 2024 г

М.п.

Государственная система обеспечения единства измерений

Машины зубоизмерительные ZIM

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-08-2024

г. Москва, 2024

1. Общие положения

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

1.1 Машины зубоизмерительные ЗИМ 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 интервалы между поверками, а также ЗИМ, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного интервала между поверками).

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 ЗИМ

П. 10.1-10.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении эвольвентного профиля и угла наклона линии зуба								
Исполнение	ZIM 260	ZIM 400	ZIM 650	ZIM 800	ZIM 1000	ZIM 1500	ZIM 1500M	ZIM 3000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении эвольвентного профиля F_α с измерительным датчиком SP600Q, мкм	±2,0				±3,0			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении эвольвентного профиля F_α с измерительным датчиком SP80H, мкм	±1,5					±2,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла наклона линии зуба F_β с измерительным датчиком SP600Q, мкм	±2,0				±3,5			

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла наклона линии зуба F_β с измерительным датчиком SP80H, мкм	$\pm 1,9$
Примечание: * обеспечиваются при температуре от +17 до +23 и относительной влажности не более 80%	

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 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$

3.2. Относительная влажность воздуха должна быть не более 70 %.

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 необходимо один поверитель.

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

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,

- 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 Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверяют и контролируют соответствие условий поверки требованиям, приведенным в п. 3 настоящей методики поверки.

8.3 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	Visual ZIM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.2 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 F_a .

Погрешность ЗИМ при измерении эвольвентного профиля определяют с помощью меры геометрических параметров эвольвентных поверхностей, шага и угла наклона линии зуба, т.е. комплексной меры. Меру установить в центрах прибора. С помощью измерительной программы провести измерение эвольвентного профиля. Измерения проводятся три раза, и рассчитывается среднее значение.

10.2. Определение абсолютной погрешности прибора при измерении угла наклона линии зуба F_β .

Погрешность ЗИМ при измерении угла наклона линии зуба определяют с помощью меры геометрических параметров эвольвентных поверхностей, шага и угла наклона линии зуба. Меру установить в центрах ЗИМ. С помощью измерительной программы провести измерение угла наклона линии зуба F_β . Измерения проводятся для каждого номинального значения угла наклона меры 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 по формуле:

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

$L_{\text{ср}}$ – среднее измеренное значение параметра F_α эвольвентного профиля и F_β угла наклона линии зуба для каждого номинального значения угла наклона меры, мкм

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

10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

ЗИМ считается поверенной в части определения допускаемой абсолютной погрешности при измерении эвольвентного профиля F_α и допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла наклона линии зуба F_β , если полученное значение Δ 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