

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

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора по производственной
метрологии ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

«06» ноября 2024 г

М.п.

Государственная система обеспечения единства измерений

Машины зубоизмерительные Wenzel WGT

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-32-2024

г. Москва, 2024

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на машины зубоизмерительные Wenzel WGT (далее – ЗИМ), изготовленные Wenzel Prazision GmbH, Германия и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

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

1.2. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр ЗИМ.

1.3. 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).

1.4 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. 10.1-10.3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении эвольвентного профиля и угла наклона линии зуба		
Наименование характеристики	Исполнение	
	WGT 600	WGT 850
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерениях линейных размеров вдоль оси Z на длине 200 мм*, мкм		±8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении профиля зуба*, мкм		±2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла наклона линии зуба*, мкм		±2
Примечание: * обеспечивается при температуре от +18 до +22 и относительной влажности не более 70%		

1.5 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

Наименование операции	Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Проведение операции при	
		первой 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.		
Определение допускаемой абсолютной погрешности при измерении профиля	10.1	Да	Да
Определение допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла наклона линии зуба	10.2	Да	Да
Определение допускаемой абсолютной погрешности при измерениях линейных размеров вдоль оси Z на длине 200 мм	10.3	Да	Да
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	10.5	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 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 – Средства поверки

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 °C, абсолютная погрешность не более 1°C Средства измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений до 85 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более ± 5 %	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名义ным значением $r_0 = 40,3$ мм, зав. №0188, рег.№ 3.1.ZZM.0505.2022
П. 10.3	Меры длины концевые плоскопараллельные с номинальными значениями длины 200 мм, рабочий эталон 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г.	Меры длины концевые плоскопараллельные серии 611 с номинальными значениями длины 200 мм, 3 разряд, Рег. № 32668-14

Примечание: - 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.
- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки;
- бензин хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;
- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

7. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого СИ утвержденному типу, а также требованиям паспорта 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 1012-2013 и спиртом ректификатом по ГОСТ Р 55878-2013 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, приведённым 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 зубоизмерительных 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	WM Quartis
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R.2021-1
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_α .

Погрешность ЗИМ при измерении эвольвентного профиля определяют с помощью меры геометрических параметров эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, т.е. комплексной меры (далее - 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 и угла наклона линии зуба, т.е. комплексной меры (далее – меры). 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 Определение допускаемой абсолютной погрешности при измерениях линейных размеров вдоль оси Z на длине 200 мм

Погрешность ЗИМ при измерении линейных размеров вдоль оси Z определяют с помощью меры длины концевой плоскапараллельной 200 мм. Меру необходимо установить вертикально вдоль оси Z. С помощью измерительной программы проводятся измерения срединной длины меры три раза и рассчитывается среднее значение.

10.4 Рассчитать абсолютную погрешность при измерении параметров эвольвентного профиля и угла наклона линии зуба для каждого номинального параметра угла наклона меры и при измерениях линейных размеров вдоль оси Z на длине 200 мм по формуле:

$$\Delta = L_{cp} - L_d, \text{ где}$$

L_{cp} – среднее измеренное значение параметра F_α эвольвентного профиля и F_β угла наклона линии зуба для каждого номинального значения угла наклона меры и среднее измеренное значение линейных размеров вдоль оси Z на длине 200 мм, мкм

L_d - действительное отклонение данного параметра меры, мкм

10.5 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 и допускаемой абсолютной погрешности при измерениях линейных размеров вдоль оси Z на длине 200 мм, если полученное значение Δ не превышает значений указанных в таблице 1

ЗИМ считается прошедшей поверку, если по пунктам 7- 9 соответствует пере-

численным 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