

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»  
(ФГУП «УНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ»

  
С.В. Медведевских

« 19 » апреля 2017 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Машина для испытаний на изгиб с вращением UBM 200tC**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 02-261-2017**

г. Екатеринбург

2017

## ПРЕДИСЛОВИЕ

### 1 РАЗРАБОТАНА

Федеральным государственным унитарным предприятием  
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

### 2 ИСПОЛНИТЕЛИ

Зам. зав. лаб. 261

Вед. инженер лаб. 261

Инженер II кат. лаб. 261

Маслова Т.И.,

Цай И.С.

Клюшина А.М.

### 3 УТВЕРЖДЕНА ФГУП «УНИИМ»

«19» апрель 2017 г.

### 4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	4
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	4
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ .....	5
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	5
8.1 Проверка внешнего вида и комплектности .....	5
8.2 Опробование .....	6
8.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения .....	6
8.4 Проверка длины нагружающего рычага .....	6
8.5 Определение диапазона и относительной погрешности измерения прилагаемых нагрузок.....	6
8.6 Определение диапазона и относительной погрешности измерения частоты циклов ...	7
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое) Форма протокола поверки .....	8

Государственная система обеспечения единства измерений. Машина для испытаний на изгиб с вращением UBM 200tC. Методика поверки	МП 02 – 261 – 2017
---	--------------------

Дата введения в действие: «19» апреля 2017 г.

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на машину для испытаний на изгиб с вращением UBM 200tC (далее – машина), зав. №DO724953/16 производства «Zwick GmbH & Co. KG», Германия, предназначенную для измерений нагрузки и частоты циклов нагружения при испытаниях металлов на сопротивление усталости по ГОСТ 25.502.

Настоящая МП устанавливает процедуру первичной и периодической поверок машины.

Интервал между поверками – один год.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей МП использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 25.502-79 Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы механических испытаний металлов. Методы испытаний на усталость

Приказ Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

## 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки машины выполняют операции согласно таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Проверка внешнего вида и комплектности машины	8.1	да	да
Опробование	8.2	да	да
Проверка идентификационных данных программного обеспечения	8.3	да	да
Проверка длины нагружающего рычага	8.4	да	нет
Определение диапазона и относительной погрешности измерения прилагаемой нагрузки	8.5	да	да
Определение диапазона и относительной погрешности измерения частоты циклов	8.6	да	да

3.2 Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверка приостанавливается, выясняются и устраняются причины несоответствия, после этого повторяется поверка по операции, по которой выявлено несоответствие.

3.3 В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают выдается извещение о непригодности.

#### **4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- эталоны единицы массы 4-го разряда по ГОСТ 8.021-2015 – гири эталонные класса точности  $M_1$  в диапазоне значений от 100 г до 20 кг;
- весы-компаратор, диапазон измерений от 100 до 20 000 г, СКО не более 50 мг;
- эталон единицы длины 3 разряда в диапазоне значений от 0 м до 20 м (рулетка измерительная TR 20/5, диапазон измерений (0 - 20) м, 2 класс точности);
- тахометр АТТ-6000, диапазон измерения частоты вращения от 10 до  $1 \cdot 10^5$  об/мин, пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты вращения  $\pm (0,1 \% + 1 \text{ е.м.р.})$ , регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №27264-04;
- прибор для измерения температуры окружающего воздуха, диапазон измерения температуры от 0 до  $+ 40$  °С, погрешность измерения температуры не более  $\pm 1$  °С;
- прибор для определения относительной влажности воздуха, диапазон измерения относительной влажности воздуха от 20 до 100 %, абсолютная погрешность измерения относительной влажности воздуха не более  $\pm 5$  %;
- набор гирь в виде диска с радиальным вырезом в составе: 100 г (1 шт.), 500 г (1 шт.), 1 кг (1 шт.), 2 кг (1 шт.), 5 кг (1 шт.), 10 кг (1 шт.), 20 кг (1 шт.);
- гиредержатель в виде серьги, входящий в комплектность машины.

4.2 При проведении поверки допускается применение средств измерений, не указанных в п. 4.1, обеспечивающих определение метрологических характеристик машины с требуемой точностью.

4.3 Указанные в 4.1 эталоны должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации, средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или клейма.

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

К проведению поверки допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки СИ механических величин, и ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на машину и настоящей МП.

#### **6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

При проведении поверки требуется соблюдать правила безопасности, согласно регистру 1 Руководства по эксплуатации (далее – РЭ), а также требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации средств поверки.

#### **7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ**

При проведении поверки машины должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

#### **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

##### **8.1 Проверка внешнего вида и комплектности**

8.1.1 Проводят визуальную проверку внешнего вида: на деталях машины должны отсутствовать следы коррозии, грязи, механических повреждений, которые могут повлиять на ее работоспособность.

8.1.2 На защитном кожухе машины должны быть следующие надписи:

- тип машины, товарный знак и адрес предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение;
- заводской номер;
- год выпуска.



8.1.3 Комплектность машины должна соответствовать эксплуатационной документации.

## 8.2 Опробование

Опробование машины проводят с целью проверки взаимодействия ее отдельных узлов в холостом и рабочем режимах. При опробовании проверяют соблюдение следующих требований:

- надежность крепления испытываемого образца с помощью захватов;
- свободу вращения обводного ролика для передачи нагрузки на плечо рычага;
- наличие показаний силоизмерительного датчика на экране монитора в программе по управлению испытаниями «testXpert»;
- наличие показаний счетчика числа оборотов;
- отсутствие вибрации при работе механизма привода машины.

## 8.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Для проверки идентификационных данных ПО запустить программу «testXpert». В открывшемся диалоговом окне будут отображены наименование и установленная версия программного обеспечения. Данные должны соответствовать идентификационным данным ПО, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	testXpert
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V12.3
Цифровой идентификатор ПО	-

## 8.4 Проверка длины нагружающего рычага

8.4.1 Проверку длины нагружающего рычага провести с помощью рулетки. Длину рычага измерить от места крепления троса для подвешивания груза до точки пересечения рычага нагружения с осью полого вала, в котором крепится испытываемый образец.

Отклонение длины рычага нагружения от номинального значения вычислить по формуле

$$\Delta L = L_{изм} - L_{ном} , \quad (1)$$

где  $L_{изм}$  - измеренная длина рычага нагружения, мм;

$L_{ном}$  - номинальная длина рычага нагружения ( $L=1000$ ), мм.

8.4.2 Рассчитанное по формуле (1) отклонение от номинальной длины должно быть в интервале  $\pm 1$  мм.

## 8.5 Определение диапазона и относительной погрешности измерения прилагаемых нагрузок

8.5.1 Погрешность измерения прилагаемых нагрузок определить нагружением и разгрузением силоизмерительного датчика машины с помощью гирь с радиальным вырезом, входящих в комплект машины.

Для определения погрешности в диапазоне нагрузок от 1,0 до 200 Н используются гири с радиальным вырезом, номинальной массой от 100 г до 20 кг.

8.5.2 Определение массы гирь с радиальным вырезом провести методом сличения на весах - компараторе и эталонных гирь.

8.5.3 На силоизмерительный датчик подвесить гиредержатель. С помощью ПО машины установить показания датчика в единицах массы (г), провести обнуление показаний датчика. Провести нагружение от наименьшей нагрузки до максимальной

нагрузки датчика, а затем разгрузка датчика с помощью гирь в пяти точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы.

Показания силоизмерительного датчика считать с дискретностью 0,1 г.

8.5.4 Значение относительной погрешности измерения прилагаемых нагрузок ( $\delta_M$ , %) при каждом нагружении вычислить по формуле

$$\delta_M = \frac{M_i - M_{гi}}{M_{гi}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $M_i$  – показания силоизмерительного датчика, г;

$M_{гi}$  – масса установленных гирь, г.

8.5.5 Относительная погрешность измерения прилагаемой нагрузки во всем диапазоне измерений должна находиться в пределах допустимой относительной погрешности  $\pm 1,0$  %.

## 8.6 Определение диапазона и относительной погрешности измерения частоты циклов

8.6.1 В программе по управлению испытаниями «testXpert» задают частоту циклов 60 об/мин. Запускают процесс испытаний. После выхода машины на заданный режим испытаний (этот момент можно определить по графику частоты циклов от времени, строящемуся на экране монитора в реальном режиме времени) измеряют с помощью тахометра частоту циклов активного и пассивного валов. Измерения повторяют три раза с перерывом 5 минут.

8.6.2 Аналогично 8.6.1 измеряют частоту циклов активного и пассивного валов при заданной частоте циклов 1000, 3000, 6000 об/мин.

8.6.3 Относительную погрешность измерения частоты циклов ( $\delta_f$ , %) вычисляют по формуле

$$\delta_f = \frac{f_{зад} - f_{изм}}{f_{изм}} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $f_{зад}$  - заданное значение частоты циклов на машине, об/мин;

$f_{изм}$  - измеренное значение частоты циклов тахометром, об/мин.

8.6.4 Относительная погрешность измерения частоты циклов должна находиться в пределах допустимой погрешности  $\pm 1,0$  %.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом, форма протокола поверки приведена в приложении А к настоящей МП.

9.2 Положительные результаты поверки машины оформляют согласно Приказу Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. выдачей свидетельства о поверке.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.




9.3 Отрицательные результаты поверки машины оформляют согласно Приказу Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности.

Исполнители:

Зам. зав. лаб. 261

Вед. инженер лаб. 261

Инженер II кат. лаб. 261

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

Т.И. Маслова

И.С. Цай

А.М. Ключина

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(рекомендуемое)  
Форма протокола поверки

Протокол поверки № \_\_\_\_\_

A.1 Наименование и тип Машина для испытаний на изгиб с вращением UBM 200tC

A.2 Заводской номер DO724953/16

A.3 Изготовитель «Zwick GmbH & Co. KG», Германия

A.4 Принадлежит \_\_\_\_\_

A.5 Метрологические характеристики:

A.6 Номер по Госреестру \_\_\_\_\_

A.7 Документ МП 02-261-2017 «ГСИ. Машина для испытаний на изгиб с вращением UBM 200tC. Методика поверки»

A.8 Средства измерений, используемые при поверке:

A.9 Условия поверки: температура \_\_\_\_\_ °С, влажность \_\_\_\_\_ %

**Результаты поверки**

A.10 Результаты проверки внешнего вида и комплектности машины

соответствуют, не соответствуют требованиям 8.1 МП.

(ненужное зачеркнуть)

A.11 Результаты опробования соответствуют, не соответствуют требованиям 8.2 МП.

(ненужное зачеркнуть)

A.12 Результаты проверки идентификационных данных программного обеспечения

соответствуют, не соответствуют требованиям 8.3 МП.

(ненужное зачеркнуть)

A.13 Результаты проверки длины нагружающего рычага соответствуют, не соответствуют

(ненужное зачеркнуть)

требованиям 8.4 МП.

A.14 Определение диапазона и относительной погрешности измерения прилагаемой нагрузки

Таблица А.1 – Результаты определения погрешности измерения нагрузки

Масса установленных гирь $M_{г}$ , г	Показания силоизмерительного датчика $M_i$ , г	Относительная погрешность измерения прилагаемой нагрузки $\delta_m$ , %
Нагружение		
100		
1000		
5000		
10000		
20000		
Разгружение		
10000		
5000		
1000		
100		

Результаты соответствуют, не соответствуют требованиям 8.5 МП.

(ненужное зачеркнуть)



А.15 Определение диапазона и относительной погрешности измерения частоты циклов

Таблица А.4 – Результаты определения погрешности измерения частоты циклов

Вал	Заданное значение частоты циклов на машине $f_{зад}$ , об/мин	Измеренное значение частоты циклов тахометром $f_i$ , об/мин	Относительная погрешность измерения частоты циклов $\delta_f$ , %
Активный	60		
	1000		
	3000		
	6000		
Пассивный	60		
	1000		
	3000		
	6000		

Результаты соответствуют, не соответствуют требованиям 8.6 МП.  
(ненужное зачеркнуть)

**Заключение по результатам поверки**

Машина для испытаний на изгиб с вращением UBM 200tC  
соответствует, не соответствует требованиям МП.  
(ненужное зачеркнуть)

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Дата поверки « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.