

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Генеральный директор**  
**ООО «ТестИнТех»**



**А.Ю. Грабовский**

**13» апреля 2017 г.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**МАШИНЫ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ**  
**PM-УМ1 и IP-1M**

**Методика поверки**  
**МП ТИнт 208-2017**

**г. Москва**  
**2017**

Настоящая методика поверки распространяется на машины испытательные универсальные РМ–УМ1 и ИР–1М, (далее по тексту – машины), изготавливаемых фирмой ООО "ЗИМ Точмашприбор", Россия и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Машины предназначены для измерений силы и перемещения при проведении исследований в области прочности металлов и сплавов при статическом и циклическом режимах работы.

Первичную поверку машин производят после выпуска из производства и после ремонта, периодическую поверку проводят в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками не должен превышать 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операций	№ пункта документа по поверке	Обязательность проведения операции при:	
			первичная	периодическая
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1	да	да
2	Идентификация программного обеспечения	7.2	да	да
3	Опробование	7.3	да	да
4	Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения силы	7.4	да	да
5	Определение допускаемой основной абсолютной и относительной погрешности измерения перемещения активного захвата	7.5	да	в соответствии с заявлением владельца СИ

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться образцовые средства измерений и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование образцовых средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
8.4	Динамометры 2-го разряда по ГОСТ 8.640-2014, основная погрешность $\pm 0,12\%$ для машин класса точности 05 и $\pm 0,24\%$ для машин класса точности 1.
8.5	Головка измерительная цифровая ABSOLUTE серии 543 модели ID-C, диапазон измерений от 0 до 12,7 мм с пределом допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,003$ мм (рег. № 54125-13); штангенрейсмас серии 192, диапазон измерений от 0 до 300 мм с пределом допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,03$ мм (рег. № 54803-13).
Примечание: Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.	

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя и изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы с машинами.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Перед проведением поверки следует изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации на поверяемое средство измерения и приборы, применяемые при поверке.

4.2. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

4.3. При выполнении операций поверки выполнять требования Руководства по эксплуатации к безопасности при проведении работ.

4.4. Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и приборы, участвующие в поверке должны быть заземлены (ГОСТ 12.1.030).

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- машина должна быть установлена в соответствии с руководством по эксплуатации;
- температура окружающего воздуха должна быть от плюс 10 до минус 35 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха должна быть от 45 до 75 %.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- выдержать машину и средства поверки в условиях по п 6 не менее 1 часа;
- включить средства поверки не менее чем на 10 минут;
- прогрейте масло в гидросистеме машины при работе под нагрузкой, равной  $0,8 P_{max}$ .

в течение не менее двух минут.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1. Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-изготовителя, тип и заводской номер);
- наличие четких надписей и отметок на органах управления;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
- отсутствие течи масла;
- соответствие уровня масла по визуальному указателю допускаемым границам;
- наличие заземляющего устройства;
- отсутствие повреждения изоляции токопроводящих кабелей;
- комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации.

Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

### 7.2. Идентификация программного обеспечения

Для идентификации ПО необходимо запустить на ПК исполняемый файл «Ispitatel.exe». В


пункте меню «Настройка » ввести пароль «123456» и выбрать подпункт «О программе». В появившемся окне будут отображены наименование ПО и номер его версии. Они должны совпадать с указанными в таблице 3 и 4.

Таблица 3

Идентификационные данные ПО	Значения	
Идентификационное наименование ПО	GEBER CS	GOST_IR
Номер версии ПО	1.0 (не ниже)	1.0 (не ниже)
Цифровой идентификатор ПО	0xBE3ECF28	0x8FAF2660
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32

Таблица 4

Идентификационные данные ПО	Значения	
Идентификационное наименование ПО	EDC App	GOST_IR
Номер версии ПО	9133.034 (не ниже)	1.0 (не ниже)
Цифровой идентификатор ПО	–	0x8FAF2660
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	–	CRC32

### 7.3. Опробование

- проверить обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков перемещения активного захвата на холостом ходу;
- проверить автоматическое выключение механизма поршня в крайних положениях;
- проверить работу кнопки аварийного выключения машины.

Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

### 7.4. Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения силы

Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения нагрузки проводить на сжатие и на растяжение отдельно.

*На основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме, допускается проведение периодической поверки только на растяжение или только на сжатие.*

7.4.1 Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения силы на растяжение.

7.4.1.1 Допускаемая основная относительная погрешность измерения нагрузки на растяжение для машин модификаций РМ-5УМ1, РМ-160УМ21 и ИР-1000-1М определяется в диапазоне измерения от 1 % до 100 % от НПИ машины. Для остальных модификаций в диапазоне от 2 % до 100 % от НПИ машины.

7.4.1.2 Установить динамометр на растяжение в рабочее пространство машины согласно руководству по эксплуатации на динамометр. При необходимости для обеспечения достоверности показаний нужно использовать шарнирные адаптеры. НПИ динамометра должно соответствовать НПИ машины или быть больше. При установке динамометра в захваты машины необходимо обеспечить соосность. Обнулить показания динамометра и машины. Через программу, установленную на ПК, нагрузить динамометр до максимальной нагрузки равной НПИ машины. Разгрузить машину. Обжатие провести не менее двух раз.

7.4.1.3 После обжатия обнулить показания динамометра и машины. Провести цикл нагружения на растяжение (начиная с наименьшего значения, и заканчивая наибольшим значением), содержащий не менее семи ступеней, равномерно распределенных во всём диапазоне измерения. Если используется несколько динамометров, то измерение на каждом динамометре должно содержать не менее четырёх ступеней. На каждой  $j$ -ой ступени произвести отсчёт по динамометру  $P_{jd}$  при достижении требуемой силы по показаниям машины  $P_{jm}$ . Провести три полных цикла ( $i = 3$ ) нагружения на каждом динамометре.

Допускаемую основную относительную погрешность измерения силы на сжатие определить по формуле 1

$$\Delta Q_{jp} = \frac{P_{jm} - P_{cp.d.j}}{P_{cp.d.j}} * 100\% \quad (1)$$

где:

$\Delta Q_{jp}$  – допускаемая основная относительная погрешность измерения силы на растяжение на  $j$ -ой ступени, %;

$P_{jm}$  – значение силы машины на растяжение на  $j$ -ой ступени, кН;

$P_{cp.d.j}$  – среднее значение силы на растяжение по динамометру на  $j$ -ой ступени в кН вычисленное по формуле 2:

$$P_{cp.d.j} = \frac{1}{i} \sum_{i=1}^i P_{jd}, \text{ кН} \quad (2)$$

где:

$i$  – количество циклов нагружения,  $i = 3$ ;

$P_{jd}$  – значение нагрузки по динамометру на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле нагружения в кН.

7.4.1.4 Допускаемая основная относительная погрешность измерения нагрузки на растяжение не должна превышать  $\pm 0,5\%$  от измеряемой величины для класса точности 0,5 и  $\pm 1\%$  от измеряемой величины для класса точности 1.

7.4.2 Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения силы на сжатие.

7.4.2.1 Допускаемая основная относительная погрешность измерения нагрузки на сжатие для машин модификаций РМ-5УМ1, РМ-160УМ21 и ИР-1000-1М определяется в диапазоне измерения от 1 % до 100 % от НПИ машины. Для остальных модификаций в диапазоне от 2 % до 100 % от НПИ машины.

7.4.2.2 Установить динамометр на сжатие в рабочее пространство машины согласно руководству по эксплуатации на динамометр. При установке динамометра в захваты машины необходимо обеспечить соосность. Обнулить показания динамометра и машины. Обнулить показания динамометра и машины. Через программу, установленную на ПК, нагрузить динамометр до максимальной нагрузки равной НПИ машины. Разгрузить машину. Обжатие провести не менее двух раз.

7.4.2.3 После обжатия обнулить показания динамометра и машины. Провести цикл нагружения на сжатие (начиная с наименьшего значения, и заканчивая наибольшим значением), содержащий не менее семи ступеней, равномерно распределенных во всем диапазоне измерения. Если используется несколько динамометров, то измерение на каждом динамометре должно содержать не менее четырех ступеней. На каждой  $j$ -ой ступени произвести отсчет по динамометру  $C_{jd}$  при достижении требуемой силы по показаниям машины  $C_{jm}$ . Провести три полных цикла ( $i = 3$ ) нагружения на каждом динамометре.

Допускаемую основную относительную погрешность измерения нагрузки на сжатие определить по формуле 3:

$$\Delta Q_{jc} = \frac{C_{jm} - C_{cp.d.j}}{C_{cp.d.j}} \cdot 100\% \quad (3)$$

где:

$\Delta Q_{jc}$  – допускаемая основная относительная погрешность измерения нагрузки на сжатие на  $j$ -ой ступени, %;

$C_{jm}$  – значение нагрузки машины на сжатие на  $j$ -ой ступени, кН;

$C_{cp.d.j}$  – среднее значение нагрузки на сжатие по динамометру на  $j$ -ой ступени в кН вычисленное по формуле 4:

$$C_{cp.d.j} = \frac{1}{i} \sum_{i=1}^i C_{jd}, \text{ кН} \quad (4)$$

где:

$i$  – количество циклов нагружения,  $i = 3$ ;

$C_{jd}$  – значение нагрузки по динамометру на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле нагружения в кН.

7.4.2.4 Допускаемая основная относительная погрешность измерения нагрузки на сжатие не должна превышать  $\pm 0,5$  % от измеряемой величины для класса точности 0,5 и  $\pm 1$  % от измеряемой величины для класса точности 1.

## 7.5. Определение допускаемой основной абсолютной и основной относительной погрешности измерения перемещения поршня

7.5.1 При периодической проверке данный пункт является не обязательным и определение допускаемой погрешности измерений перемещения проводится в соответствии с заявлением владельца СИ.

Определение допускаемой основной абсолютной и относительной погрешности измерения перемещения поршня производить измерителем линейных перемещений (далее по тексту – измеритель) по ГОСТ Р 8.763-2011 согласно таблице 2 настоящей методики.

Погрешность измерения определять отдельно в нижнем диапазоне (от 0 до 0,5 мм включительно) и в верхнем (свыше 0,5 мм до верхнего предела измерения перемещения).

7.5.2. Установить активный захват машины в крайнее нижнее положение. Установить измеритель согласно руководству по эксплуатации. Обнулить перемещение на машине и на измерителе. В программе управления машиной для диапазона измерения от 0 до 0,5 мм включительно задавать скорость перемещения активного захвата, не превышающую 1 мм/мин. Для диапазона свыше 0,5 мм до верхнего предела измерения перемещения скорость не нормируется.

Измерения проводить при движении активного захвата вверх. В программе управления машиной в диапазоне от 0 до 0,5 мм включительно задать не менее пяти точек по возрастанию значений перемещения, равномерно расположенных в этом диапазоне. В диапазоне свыше 0,5 мм до верхнего предела измерения перемещения задать не менее пяти точек по возрастанию значений перемещения, равномерно распределенных по диапазону перемещения поршня. На каждой  $j$ -ой ступени  $L_{jm}$ , заданной машиной, произвести снятие показаний  $L_{ijэ}$  с измерителя. Повторить испытания при движении активного захвата в обратном направлении в обратном порядке. Провести три полных цикла ( $i = 3$ ) измерений.

Если при выходе на заданную точку активный захват совершает незначительные колебания, которые мешают определить точное значение необходимо с измерителя снять не менее пяти показания нижней точки и не менее пяти показаний верхней точки диапазона колебания. Затем вычислить средние значения верхней ( $N_v$ ) и нижней ( $N_n$ ) точек и определить значение заданной точки по формуле 5:

$$L_{ijэ} = \frac{N_v + N_n}{2}, \quad (5)$$

Допускаемая основная абсолютная погрешность измерения перемещения активного захвата в диапазоне от 0 до 0,5 мм включительно определяется по формуле 6:

$$\Delta L_{ia} = L_{jm} - L_{cp.э.j}, \text{ мкм} \quad (6)$$

где:

$\Delta L_{ia}$  – допускаемая основная абсолютная погрешность измерения перемещения активного захвата в диапазоне от 0 до 0,5 мм включительно, мкм;

$L_{jm}$  – значение перемещения, заданное машиной на  $j$ -ой ступени, мкм;

$L_{cp.э.j}$  – среднее значение перемещения по измерителю на  $j$ -ой ступени в мкм вычисленное по формуле 7:

$$L_{cp.э.j} = \frac{1}{i} \sum_{i=1}^i L_{ijэ}, \quad (7)$$

где:

$i$  – количество циклов измерения,  $i = 3$ ;

$L_{ijэ}$  – значение перемещения по измерителю на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле измерения в мкм.

Допускаемая основная относительная погрешность измерения перемещения активного захвата в диапазоне свыше 0,5 мм до верхнего предела измерения перемещения определяется по формуле 8:

$$\Delta L_{io} = \frac{L_{jm} - L_{cp.э.j}}{L_{cp.э.j}} * 100\% \quad (8)$$

где:

$\Delta L_{io}$  – допускаемая основная относительная погрешность измерения перемещения активного захвата в диапазоне свыше 0,5 мм до верхнего предела измерения перемещения, %;

$L_{jm}$  – значение перемещения, заданное машиной на  $j$ -ой ступени, мм;

$L_{cp.э.j}$  – среднее значение перемещения по измерителю на  $j$ -ой ступени в мм вычисленное по формуле 7.

7.5.4 Допускаемая основная абсолютная погрешность измерения перемещения активного захвата  $\Delta L_{ia}$  в диапазоне от 0 до 0,5 мм включительно не должна превышать  $\pm 10$  мкм. Допускаемая основная относительная погрешность измерения перемещения активного захвата  $\Delta L_{io}$  в диапазоне свыше 0,5 мм до верхнего предела измерения перемещения не должна превышать  $\pm 2$  % от измеряемой величины.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. При положительных результатах первичной поверки машина признается годной и допускается к применению. На неё выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием НПИ.

При положительных результатах периодической поверки машина признается годной и допускается к применению. На неё выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием НПИ. Если периодическая поверка выполнена с ограничениями, разрешёнными данной МП, то в свидетельстве приводятся параметры, по которым была проведена поверка и их диапазоны.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.2. При отрицательных результатах поверки машина признается негодной и к применению не допускается. На нее выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин непригодности.

Заместитель генерального директора -  
Руководитель группы механических измерений  
ООО «ТестИнТех»

  
А.Ю. Зенин