

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ  
ФБУ «Ивановский ЦСМ»

Д.И. Кудрявцев



2016 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**  
**Машины для испытания конструкционных материалов И11М.**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г.р. 63992-16

г. Иваново

2016 г.

Настоящая методика распространяется на машины для испытания конструкционных материалов «И11М» (далее – машины), изготавливаемые фирмой ООО «ТОЧПРИБОР-КБ», г. Иваново и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – один год.

## 1. Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.3	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений силы.	7.3.1	Да	Да
Определение размаха показаний измерений силы	7.3.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы	7.3.3	Да	Да
Определение относительной погрешности поддержания скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки	7.3.4	Да	Да

## 2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства, указанные в Таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
1	2
5	Прибор комбинированный Testo-608-N2, диапазоны измерений: 0 - 50 °С, 15 – 85 %, ПГ ±0,5 °С, ПГ ±1 %.
7.3.1	Динамометры эталонные электронные 2-го разряда (ПГ ±0,12%, ±0,24%) по ГОСТ 8.640-2014; Набор гирь 10мг - 5 кг КТ М1 по ГОСТ OIML R 111-1-2009; Подвес или опорные столы для установки гирь (из комплекта машин).

1	2
7.3.3	Индикатор часового типа ИЧ 25 0-25 мм, КТ 1 по ГОСТ 577; Штангенрейсмасы ШР, 0-1000 мм, ПГ ±(0,05-0,1) мм по ГОСТ 164; Штангенциркули ШЦ, 0-1000 мм, ПГ ±(0,05-0,1) мм по ГОСТ166; Штатив магнитный ШМ-111-В-8 ГОСТ 10197-70.
7.3.4	Секундомер механический СОСпр-2а-3-000 КТ 3

Средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Допускается применять другие средства поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных в Таблице 2.

### 3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

### 4. Требования безопасности

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

4.2 Перед проведением поверки поверитель должен изучить паспорт, руководство по эксплуатации на машину и средства измерений применяемые при поверке.

### 5. Условия поверки

– температура окружающей среды, °С	от 10 до 35
– относительная влажность воздуха, %, не более	от 45 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
– напряжений питающей электросети, В	от 198 до 242
– частота, Гц	от 49 до 51 Гц

### 6. Подготовка к поверке

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования п.п. 8.1 - 8.3 документа «Машина для испытаний конструкционных материалов И11М. Паспорт»

6.2 Перед проведением поверки машины и средства поверки должны быть выдержаны в помещении вблизи машины не менее 4 часов.

6.3 Перед поверкой поверяемая машина и динамометры эталонные должны находиться во включенном состоянии не менее 30 минут.

### 7. Проведение поверки

#### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

– соответствие товарного знака предприятия-изготовителя, заводского номера, указанного в паспорте;

– отсутствие механических повреждений машины и всех частей, входящих в её комплект, влияющих на эксплуатационные качества;

– токопроводящие кабели не должны иметь механических повреждений изоляции;

– машина должны быть надежно заземлена.

## 7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании должно быть установлено:

- обеспечение конструкцией машины проведения испытаний на растяжение или сжатие;
- обеспечение автоматического останова привода машины при достижении максимальных значений нагрузки, превышающих значения наибольшего предела измерений на 1-5%;
- обеспечение автоматического останова привода машины при достижении подвижной траверсой заданных конечными выключателями положений, нажатии оператором кнопки «Аварийный останов».

7.2.2 При опробовании машины необходимо выполнить операции в соответствии с п.п. 9.1.8 - 9.1.12 раздела 9 документа «Машина для испытаний конструкционных материалов И11М. Паспорт». Опробовать машину на холостом ходу.

### 7.2.3 Идентификация программного обеспечения.

Идентификация программного обеспечения (ПО) осуществляется при включении машин. При этом на дисплее консоли последовательно отображаются идентификационное наименование, содержащее номер версии, цифровой идентификатор ПО и алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в Таблице 3.

Таблица 3 Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	mbu-im_v2.5
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.5.XX*
Цифровой идентификатор ПО	3C82
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16

\*2.5 – метрологически значимая часть ПО;

XX – метрологически не значимая часть ПО.

Если номер версии метрологически значимой части ПО не совпадает, поверку не проводят (контрольная сумма контролируется автоматически, в случае не совпадения на экране должна появиться надпись «Работа не возможна, обратитесь к производителю»).

## 7.3 Определение относительной погрешности измерения силы.

7.3.1 Определение погрешности показаний системы силоизмерения поверить сравнением этих показаний с показаниями динамометров эталонных 2-го разряда (ПГ ± 12 %, ПГ ± 24 %) или эталонных гирь.

При этом значение силы в ньютонах, воспроизводимой массой гирь, вычислить по формуле (1):

$$F = mg \quad (1)$$

где: m – масса гирь, кг;

g – местное ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>

7.3.1.2 Должно быть произведено ряд нагружений, содержащих не менее восьми ступеней нагружения для каждого диапазона измерений силы, ступени должны быть распределены, насколько это возможно, по всему диапазону измерений равномерно. При этом не менее пяти ступеней нагружения через равные промежутки между 20 % и 100 % от наибольшего предела измерений (далее – НПИ). При определении усилий в диапазоне ниже 20 % от НПИ должно

быть сделано не менее трех измерений, выбранных из ряда 10 %; 5 %; 2 % НПИ включая нижний предел измерений.

7.3.1.3 При измерении силы в диапазоне измерений несколькими динамометрами, наибольший предел измерений динамометра, который используется для измерения силы в начальном участке диапазона измерений, должен быть не менее минимального диапазона измерений динамометра, который используется для измерения силы на следующем участке диапазона измерений.

7.3.1.4 Перед каждой серией измерений необходимо обнулить показания канала силоизмерения на дисплее консоли.

7.3.1.5 Определение относительной погрешности измерения силы в режиме растяжения. Перед проведением измерений в режиме растяжения выполнить следующие действия:

- снять с машины захваты;
- установить на штанги для крепления захватов используемый для выбранного диапазона динамометр;

- нагрузить динамометр силой, равной значению НПИ динамометра или максимальной силой, создаваемой машиной, если последняя меньше НПИ динамометра, три раза;

- произвести обнуление системы силоизмерения.

Если при измерении силы в диапазоне измерений используют несколько динамометров, то данную процедуру произвести для каждого динамометра.

Произвести ряд нагружений в соответствии с 7.3.1.2.

На каждой ступени произвести отсчет значений силы по дисплею консоли при достижении значения силы ( $P_H$  – действительное значение силы,  $H$ ) в проверяемой точке по показаниям эталонного динамометра.

Указанные операции повторить три раза, при этом следует соблюдать временной интервал не менее трех минут между последовательными рядами нагрузки.

Результаты измерений занести в протокол поверки.

7.3.1.6 Определение относительной погрешности измерения силы в режиме сжатия. Перед испытаниями машины в режиме сжатия выполнить следующее:

- снять с машины захваты;
- на штанги для крепления захватов закрепить опорные столы и установить на них используемый для выбранного диапазона динамометр;

- нагрузить динамометр силой, равной значению наибольшего предела измерений (НПИ) динамометра или максимальной силой, создаваемой машиной, если последняя меньше НПИ динамометра три раза;

- произвести обнуление системы силоизмерения.

Если при измерении силы в диапазоне измерений используют несколько динамометров, то данную процедуру произвести для каждого динамометра.

Произвести ряд нагружений в соответствии с 7.3.1.2

На каждой ступени произвести отсчет значений силы по дисплею консоли при достижении значения силы ( $P_H$  – действительное значение силы,  $H$ ) в проверяемой точке по показаниям эталонного динамометра.

Указанные операции повторить три раза, при этом следует соблюдать временной интервал не менее трех минут между последовательными рядами нагрузки.

Результаты измерений занести в протокол поверки.

7.3.1.7 Определение относительной погрешности измерений силы в диапазоне до 50 Н производится путем установки эталонных гирь на подвес машины (в режиме растяжения) или

на опорный стол машины (в режиме сжатия). Диапазоны поверки выбираются согласно п.7.3.1.2 с учетом номинала гирь, имеющихся в наличии.

Нагрузить систему силоизмерения машины до НПИ три раза. Перед каждым нагружением производится обнуление системы силоизмерения машины.

Выполнить измерения в следующей последовательности:

– нагрузить силоизмерительную систему машины путем поочередной установки гирь, суммарное значение воспроизводимой силы которых, соответствует поверяемой точке;

– на каждой ступени нагружения произвести отсчет по дисплею консоли; при достижении значения силы ( $P_H$  – действительное значение силы, Н) в поверяемой точке соответствующей силе, воспроизводимой эталонными гирями.

– указанные действия проделать для всех точек выбранного диапазона измерений.

Повторить процедуру еще два раза.

Результаты измерений занести в протокол поверки.

7.3.1.8 Относительную погрешность измерения силы при измерениях в режимах растяжения, сжатия вычислить по формуле (2).

$$\delta = \frac{P - P_H}{P_H} \cdot 100 \quad (2)$$

где:  $\delta$  – относительная погрешность измерений силы, %;

$P$  – среднее из трех результатов измерений силы в поверяемой точке, Н;

$P_H$  – действительное значение силы, Н.

Полученные значения относительной погрешности измерения силы не должны превышать предельно допустимого значения.

Примечание:

В случае применения многодиапазонной машины при эксплуатации для работ, не требующей использования всех диапазонов измерений нагрузки, по просьбе заказчика при периодической поверке машина может быть поверена по сокращенному числу диапазонов.

7.3.2 Определение размаха показаний измерения силы.

Размах показаний, %, вычислить по формуле (3).

$$R = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_H} \times 100 \quad (3)$$

где:  $R$  – размах показаний при измерении силы, %;

$P_{\max}$  – наибольший из трех результатов измерений силы, Н;

$P_{\min}$  – наименьший из трех результатов измерений силы, Н

$P_H$  – действительное значение силы, Н.

Размах показаний машин должен быть не более установленного предела допускаемой относительной погрешности измерений силы.

7.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения перемещения подвижной траверсы.

Определение абсолютной погрешности при измерениях перемещений подвижной траверсы в диапазоне от 0,1 до 10 мм производить в точках: 0,5; 1; 5; 10 мм.

В диапазоне измерений свыше 10 мм производить в 5 точках равномерно расположенных по диапазону перемещений.

7.3.3.1 Определение абсолютной погрешности перемещения подвижной траверсы машины в диапазоне значений от 0,1 до 10 мм производится с помощью индикатора часового типа.

Перед проведением измерений следующее:

- вывести подвижную траверсу в среднее положение;
- установить на основании машины стойку магнитную с индикатором часового типа таким образом, чтобы наконечник измерительного стержня индикатора опирался на торец оправки крепления подвижного захвата;
- установить стрелку индикатора на нулевую отметку;
- после остановки движения траверсы при достижении проверяемой точки по показаниям на дисплее консоли и индикатора часового типа определить абсолютную погрешность перемещения в данной точке.

Операцию произвести для каждой проверяемой точки один раз.

Результаты измерений занести в протокол поверки.

7.3.3.2 Определение абсолютной погрешности перемещения подвижной траверсы машины в диапазоне измерений от 10 мм и выше может производиться с помощью штангенрейсмаса или штангенциркуля.

Проведение измерений с помощью штангенрейсмаса выполняется в следующем порядке:

- вывести подвижную траверсу в крайнее верхнее положение;
- установить на основании машины штангенрейсмас таким образом, чтобы измерительная ножка штангенрейсмаса касалась торца отправки крепления подвижного захвата;
- отметить начальное положение измерительной ножки по шкале штангенрейсмаса.

После остановки движения траверсы при достижении проверяемой точки по показаниям на дисплее консоли определить абсолютную погрешность перемещения, для чего:

- переместить измерительную ножку штангенрейсмаса до касания с торцом оправки крепления подвижного захвата и считать значение перемещения траверсы с шкалы штангенрейсмаса.

Операцию произвести для каждой проверяемой точки один раз.

Результат измерений занести в протокол поверки.

Проведение измерений с помощью штангенциркуля выполняется в следующем порядке:

- вывести подвижную траверсу в крайнее верхнее положение;
- произвести измерения штангенциркулем расстояния между торцом оправки крепления подвижного захвата (траверсы) и торцом оправки крепления неподвижного захвата (траверсы).

После остановки движения траверсы при достижении проверяемой точки по показаниям на дисплее консоли определить абсолютную погрешность перемещения, для чего:

- произвести измерения штангенциркулем расстояния между торцом оправки крепления подвижного захвата (траверсы) и торцом оправки крепления неподвижного захвата (траверсы).

Результат измерений занести в протокол поверки.

Операцию произвести для каждой проверяемой точки один раз.

В случае если машина используется при испытаниях в двух направлениях (растяжение и сжатие), следует провести вышеуказанные операции в обоих направлениях движения траверсы.

Полученные значения относительной погрешности перемещения подвижной траверсы не должны превышать предельно допустимого значения, указанного в приложении 1.

7.3.4 Определение относительной погрешности поддержания скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки.

7.3.4.1 Определение относительной погрешности поддержания скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки проводить в следующем порядке.

Произвести однократное измерение времени и пройденного подвижной траверсой расстояния для каждой ступени скорости в соответствии с Таблицей 4 для чего:

- вывести подвижную траверсу в среднее положение;
- обнулить показания отсчетного устройства измерителя перемещения подвижной траверсы на дисплее консоли машины;

- задать значение скорости перемещения подвижной траверсы на дисплее консоли машины;
  - провести одновременный запуск секундомера и привода перемещения подвижной траверсы;
  - по истечению времени измерения перемещения подвижной траверсы одновременно остановить секундомер и привод машины;
  - произвести отсчет значения пройденного подвижной траверсой расстояния.
- Время измерения расстояния, пройденного подвижной траверсой должно быть:
- 60 минут при задании значения скорости до 0,2 мм/мин включительно;
  - 5 минут при задании значения скорости до 5 мм/мин включительно;
  - 2 минуты при задании значения скорости свыше 5 до 20 мм/мин включительно;
  - 30 секунд при задании значения скорости до 50 мм/мин до максимального значения по Таблице 4.

Таблица 4 – Номинальные значения скоростей

Модификации машины	Проверяемые значения скорости мм/мин
И1158М-Y-ZZ-K	0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 250; (500*)
И1140М-Y-ZZ-K	0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200; 500; (1000*)
И1147М-Y-ZZ-K	0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; (200*)
И1185М-Y-ZZ-K	0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; (200*)

\*опционально

В случае если машина используется при испытаниях в двух направлениях (растяжение и сжатие), следует провести вышеуказанные операции в обоих направлениях движения траверсы.

Рассчитать действительную скорость перемещения подвижной траверсы по формуле (5).

$$V = \frac{60S}{t} \quad (5)$$

где:  $V$  – скорость перемещения подвижной траверсы, мм/мин;  
 $S$  – действительное расстояние, пройденное подвижной траверсой, мм;  
 $t$  – время прохождения подвижной траверсой расстояния  $S$ , с.

7.3.4.2 Относительную погрешность поддержания скорости перемещения подвижной траверсы  $\delta_{Vi}$ , в %, для каждой проверяемой точки вычислить по формуле (6):

$$\delta_{Vi} = \frac{V_{Mi} - V_i}{V_i} \times 100\% \quad (6)$$

где:  $V_i$  –  $i$ -ое значение действительной скорости перемещения подвижной траверсы, мм/мин;

$V_{Mi}$  –  $i$ -ая заданная скорость перемещения подвижной траверсы без нагрузки, мм/мин.

Занести результаты в протокол поверки.

Полученные значения относительной погрешности поддержания скорости перемещения подвижной траверсы не должны превышать предельно допустимого значения, указанного в приложении 1.



## 8. Оформление результатов поверки

Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 года № 1815.

При отрицательных результатах поверки машина признается непригодной и к применению не допускается. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 года № 1815.

Начальник отдела ПиК МГ СИ



О.К. Котова

Модификация машин	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения перемещения подвижной траверсы при нулевой нагрузке в диапазоне измерений, не более, мм		Пределы допускаемой относительной погрешности поддержания заданной скорости перемещения подвижной траверсы, %
	от 0,1 мм до 10 мм	свыше 10 мм	
И1158М-У-01-К	±0,1	±0,5	В диапазоне скоростей от 0,2 до 2 мм/мин: ± 50 В диапазоне скоростей от 2 до 250 (500*) мм/мин: ± 10
И1158М-У-02-К	±0,1	±0,5	
И1158М-У-03-К	±0,1	±0,5	
И1140М-У-01-К	±0,1	±0,5	В диапазоне скоростей от 0,5 до 5 мм/мин: ± 50 В диапазоне скоростей от 5 до 500 (1000*) мм/мин: ± 10
И1140М-У-02-К	±0,1	±0,5	
И1140М-У-03-К	±0,1	±0,5	
И1147М-У-01-К	±0,1	±0,5	В диапазоне скоростей от 0,1 до 1 мм/мин: ± 50 В диапазоне скоростей от 1 до 100 (200*) мм/мин: ± 10
И1147М-У-02-К	±0,1	±0,5	
И1147М-У-03-К	±0,1	±0,5	
И1185М-У-01-К	±0,1	±0,5	
И1185М-У-02-К	±0,1	±0,5	
И1185М-У-03-К	±0,1	±0,5	

\*опционально