

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«11» июня 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Машины испытательные электромеханические серии 34

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 94-19

г. Москва
2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на машины испытательные электромеханические серии 34, производства «Instron, A Division of Illinois Tool Works, Inc.», США (далее – машины) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта документа поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Идентификация программного обеспечения	7.3	да	да
Определение метрологических характеристик	7.4	-	-
Определение диапазона и относительной погрешности измерений силы	7.4.1	да	да
Определение диапазона и погрешности измерений перемещения подвижной траверсы	7.4.2	да	да

2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4.1	Рабочие эталоны 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498-ПГ $\pm 0,12\%$ - динамометры; Рабочие эталоны 4 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2818 – гири класса точности M1 по ГОСТ OIML R-111-1-2009
7.4.2	Система лазерная измерительная XL-80 (рег. № 35362-13)

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

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы и настоящую методику на машины.

3.2 Поверка должна осуществляться совместно с оператором, имеющим достаточные знания и опыт работы с данными средствами измерений.

4 Требования безопасности

4.1 Перед проведением поверки следует изучить техническую документацию на поверяемое средство измерений и приборы, применяемые при поверке.

4.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с машинами.

4.3 При выполнении операций поверки выполнять требования эксплуатационной документации к безопасности при проведении работ.

4.4 Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и приборы, участвующие в поверке, должны быть подключены и заземлены в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

5 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 25±10

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- средства измерений, применяемые при поверке иметь действующие свидетельства о поверке;
- выдержать машину и средства поверки в условиях, соответствующих п. 5, не менее 1 часа;
- включить машину и средства поверки не менее чем за 10 минут до начала проведения поверки;
- машина и средства поверки должны быть установлены в условиях, обеспечивающих отсутствия температурных и механических воздействий (вибрация, деформация, сдвиги), магнитных полей.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие машины следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование производителя, тип и заводской номер);
- комплектность машины должна соответствовать эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
- подключение машины должно обеспечивать надежное заземление, выполненное в соответствии с эксплуатационной документацией на машину.

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

7.2 Опробование

При проведении опробования необходимо выполнить следующие операции:

- проверить работоспособность всех функциональных режимов.

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

7.3 Идентификация программного обеспечения

При проведении идентификации программного обеспечения «Bluehill Universal», «Bluehill Elements» (далее – ПО) необходимо выполнить следующие операции:

- включить персональный компьютер с установленным ПО;
- нажать в меню «Пуск» и запустить ПО «Bluehill Universal», «Bluehill Elements». В появившемся окне считать номер его версии.

Полученный номер версии ПО должен быть не ниже, приведённого в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	«Bluehill Universal»	«Bluehill Elements»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 4.2х	

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

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение диапазона и относительной погрешности измерений силы

Определение диапазона и относительной погрешности измерений силы производить в следующей последовательности:

- машины с верхним пределом измерений более 10 Н проверяются с помощью рабочих эталонов 2-го разряда, ПГ $\pm 0,12\%$ - динамометров;
- установить динамометр в захваты машины;
- нагрузить динамометр три раза в выбранном направлении (растяжение или сжатие) силой, равной наибольшей предельной нагрузке датчика силы машины. При первом нагружении выдержать динамометр под нагрузкой не менее 10 минут; при втором и третьем нагружении от 1 до 1,5 минут;
- разгрузить динамометр. После разгрузки отсчетные устройства динамометра и машины обнулить;
- нагрузить силоизмерительное устройство машины не менее чем в десяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений, включая крайние точки диапазона измерений. Величины сил ($F_{устан_i}$) в каждой точке задаются по отсчетному устройству машины. В каждой точке диапазона измерения проводить не менее трех раз;
- в каждой задаваемой точке при достижении требуемой силы произвести отсчеты показаний с динамометра (F_{di}) и с машины ($F_{устан_i}$). Если невозможно произвести проверку по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины с использованием одного динамометра, то следует использовать другие динамометры, диапазон измерений которых обеспечит проверку по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины;
- машины с верхним пределом измерений равным или менее 10 Н нагружаются не менее чем в десяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений, включая крайние точки диапазона измерений, с помощью гирь класса точности М1 (сила, создаваемая гирями эталонными для каждой выбранной точки диапазона рассчитывается в соответствии с выражением: $F_d = m \times g$, где m – масса эталонных гирь, а g - ускорение свободного падения, равное $9,81 \text{ м/с}^2$). Гири устанавливаются непосредственно на силоизмерительный датчик машины в случае направления «сжатие» или через коромысло с площадкой для установки гирь, в случае направления «растяжение». При проведении поверки в каждой выбранной точке диапазона произвести не менее трех измерений;
- в каждой выбранной точке диапазона вычислить среднее арифметическое значение по результатам n измерений $F_{d_{cp}}$:

$$F_{d_{cp}} = \frac{\sum F_{di}}{n},$$

где n - количество измерений (≥ 3)

- относительную погрешность измерений силы δ_i определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{F_{устан_i} - F_{d_{cp}}}{F_{d_{cp}}} \cdot 100 \%,$$

где $F_{устан_i}$ – значение силы, установленное по показывающему устройству машины в i -ой точке, Н;

$F_{d_{cp}}$ – среднее значение силы по динамометру эталонному в i -ой точке, Н.

За величину относительной погрешности принять максимальное значение из всех полученных значений δ_i .

Относительная погрешность измерений силы не должна превышать $\pm 0,5\%$.

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

7.4.2 Определение диапазона и погрешности измерений перемещений подвижной траверсы

Определение диапазона и погрешности измерений перемещения подвижной траверсы производить с помощью системы лазерной измерительной XL-80 в следующей последовательности:

- установить поворотное зеркало и ретрорефлектор, входящие в комплект системы лазерной измерительной с помощью магнитных опор на верхней плоскости основания станины и подвижной траверсе машины соответственно;
- с помощью электропривода машины переместить подвижную траверсу в положение, соответствующее величине наименьшего значения диапазона измерений перемещений;
- обнулить показания на отсчетном устройстве машины и отсчетном устройстве системы лазерной измерительной;
- с помощью электропривода машины по отсчетному устройству машины установить подвижную траверсу в положение, соответствующее величине наибольшего значения диапазона измерений перемещений (в зависимости от модификации машины);
- показания наибольшего предела диапазона измерений по отсчетному устройству машины и соответствующие показания со шкалы показывающего устройства системы лазерной измерительной занести в протокол;
- провести аналогичные измерения в прямом и обратном направлении ещё как минимум в 10 точках равномерно распределенных в диапазоне измерений для поверяемой модификации машины. Измерения проводить не менее трех раз для каждой выбранной точки диапазона;
- в каждой выбранной точке вычислить средние арифметические значения по результатам выполненных измерений:

$$l_{этр_i} = \frac{\sum l_{эм_i}}{n},$$

где n – количество измерений, выполненных в i -точке диапазона измерений;

- для диапазона измерений перемещения от 0 до 13 мм включ. в каждой выбранной точке определить абсолютную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы Δ_i по формуле:

$$\Delta_i = l_{изм_i} - l_{этр_i},$$

где $l_{изм_i}$ – значение перемещения, установленное по показывающему устройству машины в i -ой точке, мм;

$l_{этр_i}$ – среднее значение перемещения по показывающему устройству системы лазерной измерительной XL-80 в i -ой точке, Н.

За величину абсолютной погрешности принять максимальное значение из всех полученных значений Δ_i .

- для диапазона измерений перемещения св. 13 мм до наибольшего предела измерений в выбранной точке определить относительную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы δ_i по формуле:

$$\delta_i = \frac{l_{изм_i} - l_{этр_i}}{l_{этр_i}} \cdot 100 \%$$

За величину относительной погрешности принять максимальное значение из всех полученных значений δ_i .

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики поверки считать положительными, если в диапазоне измерений перемещения подвижной траверсы от 0 до 13 мм включ. полученное значение абсолютной погрешности измерений перемещения не выходит за пределы $\pm 0,02$ мм и в диапазоне измерений перемещения св. 13 мм до наибольшего предела измерений полученное значение относительной погрешности измерений перемещения не выходит за пределы $\pm 0,15$ %.

Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению.

8 Определение результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки.

8.2 При положительных результатах поверки машина признается пригодной к применению и выдается свидетельство о поверке установленной формы.

8.3 При отрицательных результатах поверки, машина признается непригодной к применению и выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

8.4 В случае применения машины для работ, не требующих использования всех измерительных каналов при периодической поверке по письменному заявлению владельца СИ допускается поверка машин по сокращенному числу измерительных каналов (канала измерений силы или канала измерений перемещений подвижной траверсы) с обязательным указанием в «Свидетельстве о поверке» информации об объеме проведенной поверки.

Первый заместитель руководителя
метрологической лаборатории
ООО «Автопрогресс-М»



Ал. С. Никитин