

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«17» апреля 2015г.

**Машины испытательные универсальные Inspekt,
Inspekt Table blue, Inspekt Table, Inspekt H, Inspekt H-F**

Методика поверки

МП АПМ 14 - 15

с изменением № 1

Настоящая методика поверки распространяется на средства измерений (СИ) - машины испытательные универсальные Inspekt, Inspekt Table blue, Inspekt Table, Inspekt H, Inspekt H-F (далее - машины), изготовленные «Hegewald&Peschke MeB und Pruftechnik GmbH», Германия и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 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/ обязательность проведения
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1.	да	да
2	Опробование, проверка идентификационных признаков ПО	7.2	да	да
3	Определение относительной погрешности измерений силы	7.3.1	да	да
4	Определение погрешности измерений перемещения подвижной траверсы	7.3.2	да	да / по заявлению владельца СИ
5	Определение относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы	7.3.3	да	да / по заявлению владельца СИ
6	Определение погрешности измерений деформации	7.3.4	да	да / по заявлению владельца СИ

1. (Измененная редакция, Изм. №1)

2. Средства поверки

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

Таблица 2

№ п/п	№ пункта документа по поверке	Наименование образцовых средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
1	7.3.1	Динамометры 2-го разряда по ГОСТ Р 8.640-2014
2	7.3.2	Измерители длины цифровые фирмы «HEIDENHAIN» (Госреестр № 51172-12): - МТ 1281, с относительной погрешностью $\pm 0,3\%$ (диапазон 0,3...12 мм), с абсолютной погрешностью ± 1 мкм (диапазон 0... 0,3 мм); - МТ 60К, с относительной погрешностью $\pm 0,3\%$ (диапазон 0,3...60 мм), с абсолютной погрешностью ± 1 мкм (диапазон 0... 0,3 мм); - СТ 6002, с относительной погрешностью $\pm 0,15\%$ (диапазон 0,3...60 мм), с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ мкм (диапазон 0... 0,3 мм); - штангенрейсмас ШР-1500-0,02, ПГ $\pm 0,12$ мм (Госреестр № 54814-13)

3	7.3.3	<p>Секундомер механический по ТУ 25-1819.0021-90, диапазон (0-60)с, (0-60)мин., с ценой деления 0,2с, с погрешностью не более $\pm 0,2$ %.</p> <p>Измерители длины цифровые фирмы «HEIDENHAIN» (Госреестр № 51172-12):</p> <ul style="list-style-type: none"> - МТ 1281, с относительной погрешностью $\pm 0,3$ % (диапазон 0,3...12 мм), с абсолютной погрешностью ± 1 мкм (диапазон 0... 0,3 мм); - МТ 60К, с относительной погрешностью $\pm 0,3$ % (диапазон 0,3...60 мм), с абсолютной погрешностью ± 1 мкм (диапазон 0... 0,3 мм); - СТ 6002, с относительной погрешностью $\pm 0,15$ % (диапазон 0,3...60 мм), с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ мкм (диапазон 0... 0,3 мм); - штангенрейсмас ШР-1500-0,02, ПГ $\pm 0,12$ мм (Госреестр № 54814-13)
3	7.3.4	<p>Измерители длины цифровые фирмы «HEIDENHAIN» (Госреестр № 51172-12):</p> <ul style="list-style-type: none"> - МТ 1281, с относительной погрешностью $\pm 0,3$ % (диапазон 0,3...12 мм), с абсолютной погрешностью ± 1 мкм (диапазон 0... 0,3 мм); - МТ 60К, с относительной погрешностью $\pm 0,3$ % (диапазон 0,3...60 мм), с абсолютной погрешностью ± 1 мкм (диапазон 0... 0,3 мм); - СТ 6002, с относительной погрешностью $\pm 0,15$ % (диапазон 0,3...60 мм), с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ мкм (диапазон 0... 0,3 мм); - штангенрейсмас ШР-1500-0,02, ПГ $\pm 0,12$ мм (Госреестр № 54814-13)

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

Средства измерений, применяемые при поверке должны быть поверены и иметь действующие свидетельства.

2. (Измененная редакция, Изм. №1)

3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, 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 проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20 \pm 5;
- относительная влажность воздуха, % не более 70.

6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- выдержать машину и средства поверки в условиях по п 5. не менее 4 часов.

- включить питание машины и компьютера, и дать им прогреться в течение 30 минут для стабилизации работы электронных схем.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие машин следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак изготовителя, тип и заводской номер);
- комплектность, которая должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии на поверхностях изделия, влияющие на работу машины;
- токопроводящие кабели не должны иметь механических повреждений электроизоляции.

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

7.2. Опробование, проверка идентификационных признаков ПО

7.2.1. При опробовании должно быть установлено соответствие машины универсальной испытательной следующим требованиям:

- обеспечение нагружающим устройством равномерного приложения силы;
- автоматическое отключение механизма передвижения подвижной траверсы в крайних положениях;
- безотказная работа кнопки аварийного отключения машины.

7.2.2. Подобрать опоры и переходники, обеспечивающие надёжную установку эталонного динамометра.

7.2.3. Установить эталонный динамометр в рабочее пространство машины и произвести предварительное нагружение динамометра.

7.2.4. Отсчетные устройства эталонного динамометра и машины устанавливают в нулевое или принятое за нулевое положение.

7.2.5. Нагрузить динамометр силой P_{MAX} , равной значению наибольшего предела измерений динамометра или силоизмерителя машины (если последний меньше).

7.2.6. Выдержать динамометр под действием силы, равной P_{MAX} , в течение 5-ти минут или осуществить нагружение динамометра до P_{MAX} три раза.

7.2.7. После разгрузки отсчетные устройства эталонного динамометра и силоизмерителя машины вновь устанавливают в нулевое положение.

7.2.8. Идентификация ПО «LabMaster» осуществляется при запуске приложения «DataBaseManager» при этом на экран выводится наименование и номер версии ПО. Идентификационные данные должны соответствовать, указанному в таблице 3:

Таблица 3

Идентификационное наименование программного обеспечения	LabMaster
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.0

7.3. Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение относительной погрешности измерений силы

7.3.1.1 Провести ряд нагружений, содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по всему диапазону измерений силы поверяемой машины, включая верхний и нижний пределы измерений машины. На каждой ступени произвести отсчёт по силоизмерительному устройству машины (P_i) при достижении требуемой силы по показаниям эталонного динамометра (P_d). При невозможности произвести испытания с помощью одного эталонного динамометра, следует использовать другие эталонные динамометры, диапазон измерений силы которых обеспечит проверку машины по всему диапазону измерений силоизмерительного устройства машины. Операцию повторить три раза. Аналогичные операции провести в направлении сжатия.

7.3.1.2. Относительную погрешность измерений силы определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{P_i - P_d}{P_d} 100\%$$

где δ_i - i -ая относительная погрешность измерений силы, %;

P_i - i -ое значение силы по силоизмерительному устройству машины, кН;

P_d - i -ое значение силы по образцовому динамометру, кН.

Относительная погрешность измерений силы не должна превышать ± 1 (0,5)¹⁾ %.

Если требование п.7.3.1.2 не выполняется, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

¹⁾ - в зависимости от модификации силоизмерительного датчика;

7.3.1.2. (Измененная редакция, Изм. №1)

7.3.2. Определение погрешности измерений перемещения подвижной траверсы

7.3.2.1 Установить образцовый датчик перемещения в верхнем захвате с помощью закрепляющего приспособления и поместить измерительный наконечник датчика на плоскую площадку нижнего захвата или плоскую торцевую площадку штока, закреплённого в нижнем захвате (также можно закрепить образцовый датчик перемещения с помощью магнитной стойки, устанавливаемой на верхней траверсе (захвате), при этом образцовый датчик должен находиться строго вертикально, а его измерительный наконечник должен касаться площадки нижнего захвата). Провести ряд измерений, в выбранном направлении перемещения траверсы (соответствующем растяжению или сжатию), содержащий не менее трёх ступеней, равномерно распределённых по диапазону (0...0,3) мм, не менее пяти ступеней, равномерно распределённых по диапазону (0,3...60) мм. Затем, используя штангенрейсмас, провести не менее пяти ступеней на оставшемся диапазоне измерений перемещения подвижной траверсы. На каждой ступени произвести отсчёт показаний перемещения машины (L_i) при достижении установленного значения перемещения по образцовому средству измерений (L_3). Операцию повторить три раза.

7.3.2.2 Абсолютную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы для диапазона измерения (0...0,3) мм определить по формуле:

$$\Delta_i = L_i - L_3$$

где Δ_i - i -ая абсолютная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы, мкм;

L_i - i -ое значение показаний перемещения подвижной траверсы машины, мм;

L_3 - i -ое значение перемещения по образцовому средству измерений, мм.

7.3.2.3 Абсолютная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы не должна превышать $\pm 1,5$ мкм.

7.3.2.4 Относительную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{L_i - L_3}{L_3} 100\%$$

где δ_i - i -ая относительная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы, %

7.3.2.5 Относительная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы не должна превышать ± 1 (0,5)¹⁾ %.

Если требование п.7.3.2.3, п. 7.3.2.5 не выполняется, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

¹⁾ - в зависимости от модификации тензометра;

7.3.2(Измененная редакция, Изм. №1)

7.3.3. Определение относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы

7.3.3.1 Относительную погрешность скорости перемещения подвижной траверсы определяют не менее чем в трех точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений. С помощью электронного блока управления машины установить близкое к минимальному значению скорости перемещения подвижной траверсы. Задать величину перемещения подвижной траверсы, таким образом, чтобы время перемещения траверсы при возможном минимальном значении скорости, составляло не менее 10 минут, а при максимальном значении скорости не более 1 минуты. Провести измерения для направления перемещения траверсы, соответствующего растяжению. Для этого обнулить значение перемещения траверсы в меню прикладной программы на ПК, переместить подвижную траверсу в направлении, соответствующем сжатию, в течение 10 с. При этом значение перемещения траверсы на экране ПК будет иметь знак «минус». Начать перемещать траверсу в направлении растяжения. Когда перемещение траверсы достигнет нулевого значения, включить отсчёт по секундомеру. Выключить секундомер при достижении траверсой заданного значения перемещения. Аналогичные операции провести для остальных точек. Провести процедуру в направлении сжатия.

7.3.3.2 Относительную погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы определить по формуле:

$$\delta_{V_i} = \frac{V_{.m_i} - \frac{L_o}{t}}{\frac{L_o}{t}} \cdot 100\%$$

где δ_{V_i} - i -ая относительная погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы, %;

$V_{.m_i}$ - i -ая скорость перемещения подвижной траверсы, заданная машине, мм/мин.

L_o - i -ое значение перемещения подвижной траверсы, измеренное эталонным средством измерений, мм;

t - i -ое значение времени, измеренное секундомером, мин.

Относительная погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы не должна превышать $\pm 0,5\%$.

Если требование п.7.3.3.2 не выполняется, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3.3.2. (Измененная редакция, Изм. №1)

7.3.4. Определение погрешности измерений деформации

7.3.4.1. Определение погрешности измерений деформации. Установить образцовый датчик перемещения в верхнем захвате с помощью приспособления для закрепления со втулкой для измерительного стержня образцового датчика перемещения и поместить измерительный наконечник датчика на плоскую торцевую площадку штока, закреплённого в нижнем захвате. Также можно закрепить образцовый датчик в специальной стойке тензокалибратора, имеющей два измерительных штока - подвижный (связанный с измерительным наконечником образцового датчика) и неподвижный. Закрепить верхний щуп датчика деформации машины на втулке приспособления в верхнем захвате машины, нижний щуп закрепить на штоке,

закреплённом в нижнем захвате (при использовании стойки закрепить щупы датчика деформации на двух измерительных штоках). Провести ряд измерений, содержащий не менее трёх ступеней, равномерно распределённых по диапазону (0...0,3) мм, не менее трех ступеней, равномерно распределённых по диапазону (0,3...60) мм при соответствующем растяжению направлении движения траверсы или подвижного штока тензокалибратора. Затем, используя штангенрейсмас, провести не менее пяти ступеней на оставшемся диапазоне измерений деформации. На каждой ступени произвести отсчёт показаний датчика продольной деформации машины (L_i) при достижении установленного перемещения по образцовому средству измерений (L_3). Операцию повторить три раза.

7.3.4.2 Абсолютную погрешность измерений деформации для диапазона измерений (0...0,3) мм определить по формуле:

$$\Delta_i = L_i - L_3$$

где Δ_i - i -ая абсолютная погрешность измерений деформации, мм

L_i - i -ое значение показаний перемещения датчика деформации машины, мм

L_3 - i -ое значение перемещения по образцовому средству измерений, мм.

7.3.4.3 Абсолютная погрешность измерений деформации для диапазона измерения (0...0,3) мм не должна превышать $\pm 1,5$ мкм.

7.3.4.4 Относительную погрешность измерений деформации для диапазона измерения свыше 0,3 мм определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{L_i - L_3}{L_3} 100\%$$

где δ_i - i -ая относительная погрешность измерений деформации, %

L_i - i -ое значение показаний перемещения датчика деформации машины, мм

L_3 - i -ое значение перемещения по образцовому средству измерений, мм.

7.3.4.5 Относительная погрешность измерений деформации образца для диапазона измерений свыше 0,3 мм не должна превышать $\pm 0,5$ (1)¹⁾ %.

Если требование п.7.3.4.3 и п.7.3.4.5 не выполняются, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

¹⁾ - в зависимости от модификации датчика деформации;

7.3.4. (Измененная редакция, Изм. №1)

8. Оформление 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.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) оттиска поверительного клейма.

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

8.2. (Измененная редакция, Изм. №1)

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс-М»



Саморуков А.А.