

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

2015г.

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

Методика поверки
МП АПМ 14 - 15

н.р. 60971-15

г. Москва
2015

Настоящая методика поверки распространяется на машины испытательные универсальные серий Inspekt, Inspekt Table blue, Inspekt Table, Inspekt H, Inspekt H-F, 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
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1.	да	да
2	Опробование	7.2	да	да
3	Определение основной относительной погрешности измерений силы	7.3.1	да	да
4	Определение основной относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы	7.3.2	да	да
5	Определение основной относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы	7.3.3	да	да
6	Определение основной относительной погрешности измерений деформации образца	7.3.4	да	да

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 проверке	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 8.663-2009, ПГ $\pm 0,12\%$
2	7.3.2	Системы лазерные измерительные XL-80, (0-80) м, ПГ ($\pm 0,5 L$) мкм, где L – измеряемое перемещение в м, номер в госреестре № 35362-13
3	7.3.3	Секундомер механический по ТУ 25-1819.0021-90, диапазон (0-60)с, (0-60)мин., с ценой деления 0,2с, с погрешностью не более $\pm 0,2\%$.
4	7.3.4	Системы лазерные измерительные XL-80, (0 - 80) м, ПГ ($\pm 0,5 L$) мкм, где L – измеряемое перемещение в м, номер в госреестре № 35362-13

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.

3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы с машинами универсальными испытательными.

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 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % не более 70.

6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- выдержать машину универсальную испытательную 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 испытательных универсальных следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-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

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. Подбирать 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. Номер версии программного обеспечения должен быть не ниже, указанного 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 основной относительной погрешности измерений силы

7.3.1.1 Провести ряд нагружений, содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по всему диапазону измерений силы испытываемой 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 по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины с помощью одного эталонного динамометра, следует использовать другие эталонные динамометры, диапазон измерений силы которых обеспечит проверку машины по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины. Операцию повторить три раза. Аналогичные операции провести в направлении сжатия.

7.3.1.2. Основную относительную погрешность измерений силы определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{P_i - P_d}{P_d} \cdot 100\%, \text{ где}$$

δ_i i -ая основная 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.

Основная относительная погрешность измерений силы не должна превышать значений, указанных в Приложении.

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

7.3.2. Определение основной относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы

7.3.2.1 Установить оптические элементы системы лазерной измерительной на захваты машины испытательной. Провести ряд измерений в направлении перемещения траверсы, соответствующем растяжению, содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по всему диапазону измерений машины. На каждой ступени произвести отсчёт показаний перемещения машины (L_i) при достижении установленного значения перемещения по образцовому датчику перемещений (L_o). Операцию повторить три раза. Аналогичные операции провести в направлении, соответствующем сжатию.

7.3.2.2 Основную относительную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{L_i - L_s}{L_s} \cdot 100\%, \text{ где}$$

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

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

L_s - i -ое значение перемещения по образцовому датчику перемещения, мм.

Основная относительная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы не должна превышать значений, указанных в Приложении.

Если требование п.7.3.2.2 не выполняется, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3.3. Определение основной относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы

7.3.3.1 С помощью электронного блока управления машины установить близкое к минимальному, значение скорости перемещения подвижной траверсы. Задать величину перемещения подвижной траверсы, таким образом, чтобы время перемещения траверсы при установленном значении скорости, составляло около 60 с. 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. Операции повторить для установленного значения скорости, близкого к максимальному. Аналогичные операции провести для направления перемещения траверсы, соответствующего сжатию.

7.3.3.2 Вычислить расчетное значение скорости перемещения подвижной траверсы по формуле :

$$V_i = \frac{L_i}{t_i}, \text{ где}$$

V_i - i -ое расчетное значение скорости подвижной траверсы, мм/мин;

L_i - i -ое перемещение траверсы, заданное машине, мм;

t_i - i -ое время перемещения траверсы, измеренное при помощи секундомера, мин.

7.3.3.3 Основную относительную погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы определить по формуле:

$$\delta_{V_i} = \frac{V_{m_i} - V_i}{V_i} \cdot 100\%, \text{ где}$$

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

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

Основная относительная погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы не должна превышать значений, указанных в Приложении.

Если требование п.7.3.3.3 не выполняется, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3.4. Определение основной относительной погрешности измерений деформации образца

7.3.4.1 Определение основной относительной погрешности измерений продольной деформации образца для контактных датчиков деформации. Установить оптические элементы системы лазерной измерительной и шупы датчика деформации на образец, зажатый в захватах машины испытательной. В соответствии с руководством по эксплуатации провести ряд измерений, содержащий не менее десяти ступеней, равномерно распределенных по всему диапазону измерений машины. На каждой ступени произвести отсчет показаний датчика продольной деформации машины (L_i) при достижении установленного перемещения по эталонной системе (L_0). Операцию повторить три раза.

Определение основной относительной погрешности измерений продольной деформации образца для бесконтактных датчиков деформации. Установить оптические элементы системы лазерной эталонной на образец, зажатый в захватах машины испытательной. Рядом, с установленными оптическими элементами системы лазерной, установить специальные светоотражающие элементы датчика бесконтактной деформации. В соответствии с руководством по эксплуатации провести ряд измерений, содержащий не менее десяти ступеней, равномерно распределенных по всему диапазону измерений машины. На каждой ступени произвести отсчет показаний датчика продольной деформации машины (L_i) при достижении установленного перемещения по эталонной системе (L_0). Операцию повторить три раза.

7.3.4.2. Основную относительную погрешность измерений деформации образца определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{L_i - L_0}{L_0} \cdot 100\%, \text{ где}$$

δ_i - i -ая основная относительная погрешность измерений деформации образца, %

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

L_0 - i -ое значение перемещения по эталонной системе лазерной измерительной, мм.

Основная относительная погрешность измерений деформации образца не должна превышать значений, указанных в Приложении.

Если требование п. 7.3.4.2 не выполняются, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

Примечание: Если испытательная машина не оборудована датчиками деформации, определение основной относительной погрешности измерений деформации образца не проводится.

Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

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 выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Нач. лаборатории ГЦИ СИ
ООО «Автопрогресс-М»

Саморуков А. А.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

Модель	Inspekt 100	Inspekt 150	Inspekt 200	Inspekt 250	Inspekt 300	Inspekt 400	Inspekt 500	Inspekt 600	Inspekt 1000	Inspekt 1200	Inspekt 1500	Inspekt 2000	Inspekt 2500
Рабочий диапазон измерений силы, кН	40 ÷ 100	60 ÷ 150	80 ÷ 200	100 ÷ 250	120 ÷ 300	160 ÷ 400	200 ÷ 500	240 ÷ 600	400 ÷ 1000	480 ÷ 1200	600 ÷ 1500	800 ÷ 2000	1000 ÷ 2500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %													
Скорость перемещения подвижной траверсы, мм/мин	0,0001 ÷ 1000	0,001 ÷ 500	0,001 ÷ 600	0,001 ÷ 450	0,001 ÷ 500	0,002 ÷ 500	0,001 ÷ 250	0,001 ÷ 300	0,001 ÷ 200	0,0001 ÷ 250	0,0001 ÷ 250	0,0002 ÷ 250	0,002 ÷ 250
Пределы допускаемой относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы, %													
Диапазон измерений перемещения подвижной траверсы, мм													
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы, %													

1) - по запросу заказчика;
2) - диапазон измерений перемещения подвижной траверсы может быть увеличен по запросу заказчика.

Таблица 2

Модель	Inspekt table 5	Inspekt table blue 10	Inspekt table blue 10	Inspekt table blue 20
Рабочий диапазон измерений силы, кН	2 ÷ 5	4 ÷ 10	8 ÷ 20	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %			$\pm 1 (0,5^1)$	
Скорость перемещения подвижной траверсы, мм/мин	0,01 ÷ 1000	0,01 ÷ 500	0,01 ÷ 250	
Пределы допускаемой относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы, %		$\pm 0,5$		
Диапазон измерений перемещения подвижной траверсы, мм			$\pm (0 \div 1100)^2)$	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы, %			$\pm 1 (0,5^1)$	

¹⁾ - по запросу заказчика;²⁾ - диапазон измерений перемещения подвижной траверсы может быть увеличен по запросу заказчика.

Таблица 3

Модель	Inspekt table 5	Inspekt table 10	Inspekt table 20	Inspekt table 50	Inspekt table 100	Inspekt table 250
Рабочий диапазон измерений силы, кН	2 ÷ 5	4 ÷ 10	8 ÷ 20	20 ÷ 50	40 ÷ 100	100 ÷ 250
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %			$\pm 1 (0,5^1)$			
Скорость перемещения подвижной траверсы, мм/мин	0,001 ÷ 2000	0,001 ÷ 1200	0,001 ÷ 600	0,001 ÷ 700	0,001 ÷ 350	0,001 ÷ 150
Пределы допускаемой относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы, %			$\pm 0,5$			
Диапазон измерений перемещения подвижной траверсы, мм			$\pm (0 \div 1100)^2)$			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы, %			$\pm 1 (0,5^1)$			

¹⁾ - по запросу заказчика;²⁾ - диапазон измерений перемещения подвижной траверсы может быть увеличен по запросу заказчика.

Таблица 4

Модель	Inspekt 500 Н	Inspekt 500-H-F	Inspekt 1000 Н	Inspekt 1000-H-F
Рабочий диапазон измерений силы, кН	2 ÷ 500	2 ÷ 500	4 ÷ 1000	4 ÷ 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %		± 1 (0,5 ¹⁾)		
Скорость перемещения подвижной траверсы, мм/мин	0,001 ÷ 80	0,001 ÷ 80	0,001 ÷ 70	0,001 ÷ 70
Пределы допускаемой относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы, %		± 0,5		
Диапазон измерений перемещения подвижной траверсы, мм		± (0 ÷ 250)		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы, %		± 1		

¹⁾ - по запросу заказчика;

Таблица 5

Модель датчика деформации	Диапазон измерений деформации образца, мм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений деформации образца, %
MFA-2	2 (3 ¹⁾)	± 0,5
MFA-25	25	± 0,5
MFQ, MFQ-H, MFQ-2, MFQ-A	4 (6 ¹⁾)	± 0,5
MFL300-B	300	± 0,5 (1 ¹⁾)
MFN -A	500	± 0,5 (1 ¹⁾)
MFE 910	910	± 2,1
MFX-500	500	± 0,5 (1 ¹⁾)
MFX-200	200	± 0,5 (1 ¹⁾)
SSI-MaBstab	1000 (1750 ¹⁾)	± 0,5 (1 ¹⁾)
ST-12	12	± 1
Wegtaster	± 5 (± 10; 25; 30; 50 ¹⁾)	± 1
MT-12	12	± 1
MT-25	25	± 1
LIMESS Video Shot-50	1000	± 1
PMA	± 10	± 1

¹⁾ - по запросу заказчика;