

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «ТестИнТех»



А.Ю. Грабовский
«18» октября 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МАШИНА ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ УНИВЕРСАЛЬНАЯ ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ
ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ LabTest 6.2000H.7

Методика поверки
МП ТИ_нТ 218-2017

г. Москва
2017

Настоящая методика поверки распространяется на машину испытательную универсальную гидравлическую горизонтальную LabTest 6.2000H.7, (далее по тексту – машина), изготовленную фирмой «LABORTECH s.r.o.», Чешская республика, и устанавливает методику ее первичной и периодической поверки.

Машина испытательная универсальная гидравлическая горизонтальная LabTest 6.2000H.7 предназначена для измерения силы и деформации при испытаниях материалов на растяжение, сжатие или изгиб в режиме статического нагружения.

Первичную поверку машины 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	8.1	да	да
2	Идентификация программного обеспечения	8.2	да	да
3	Опробование	8.3	да	да
4	Определение допускаемой относительной погрешности измерений силы	8.4	да	да
5	Определение допускаемой абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения	8.5	да	да*

Примечание:

- параметр отмеченный * – при периодической поверке, в соответствии с заявлением владельца СИ, допускается не проводить поверку по данному пункту настоящей методики поверки.

2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Метрологические характеристики машин приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон измерений силы, кН	от 20 до 2000
Диапазон измерений перемещения, мм	от 0 до 1200
Диапазон задания скорости перемещения, мм/мин	от 0,01 до 600
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения в диапазоне от 0 до 5 мм включ., мкм	±50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения в диапазоне св. 5 мм, %	±1

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны применяться образцовые средства измерений и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

№ 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 $\pm 0,24\%$
8.5	штангенрейсмас ШР с ценой деления 0,05 мм (рег. №67056-17) индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм ИЧ 5, ПГ $\pm 0,016$ мкм (рег. №58190-14)
Примечание: Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.	

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

Используемые средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.

4 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.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

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

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

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 40 до 80.

7 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 машину и средства поверки не менее чем на 30 минут.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1. 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;
- 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.

8.2. Идентификация программного обеспечения

Идентификация программного обеспечения (ПО) осуществляется при его запуске. Следует в пункте меню «Справка» выбрать подпункт «О программе». В появившемся окне будут отображены наименование ПО и номер его версии. Они должны совпадать с указанными в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Test&Motion V.4
Номер версии ПО	V.4 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

8.3. Опробование

- проверить обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков приложения силы;

- 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.

8.4. Определение допускаемой относительной погрешности измерений силы

8.4.1. Допускаемая относительная погрешность измерений силы на сжатие определяется в диапазоне измерений от 1% до 100% от НПИ первичного преобразователя машины.

8.4.1.1. 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. Через программу, установленную на ПК или с пульта управления машиной, нагрузить динамометр до максимальной нагрузки равной НПИ первичного преобразователя машины. Разгрузить машину. Обжатие провести не менее двух раз.

8.4.1.2. После обжатия обнулить показания динамометра и машины. Провести цикл нагружения на сжатие (начиная с наименьшего значения, и заканчивая наибольшим значением), содержащий не менее пяти ступеней в диапазоне от 1% до 100% от НПИ первичного преобразователя машины, равномерно распределенных по возрастанию нагрузки по диапазону измерений. Если используется несколько динамометров, то измерение на каждом динамометре должно содержать не менее пяти ступеней. На каждой j -ой ступени произвести отсчёт по динамометру C_{jd} при достижении требуемой силы и по показаниям машины C_{jm} . Провести три полных цикла ($i = 3$) нагружения на каждом динамометре.

Допускаемую относительную погрешность измерений силы на сжатие определить по формуле 1

$$\Delta P_{jc} = \frac{C_{jm} - C_{\max, \partial, j}}{C_{\text{ср.}\partial, j}} * 100\% \quad (1)$$

где:

ΔP_{jc} – относительная погрешность измерений силы на сжатие на j -ой ступени, %;

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

$C_{\max, \partial, j}$ – максимальное значение из трёх результатов измерений силы на сжатие по динамометру на j -ой ступени в кН;

$C_{\text{ср.}\partial, j}$ – среднее значение силы на сжатие по динамометру на j -ой ступени в кН вычисленное по формуле 2:

$$C_{\text{ср.}\partial, j} = \frac{\sum_{i=1}^i C_{ij\partial}}{i}, \text{ кН} \quad (2)$$

где:

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

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

8.4.1.3. Допускаемая относительная погрешность измерений силы на сжатие не должна превышать $\pm 1\%$ от измеряемой величины машины.

8.4.2. Допускаемая относительная погрешность измерений силы на растяжение определяется в диапазоне измерений от 1% до 100% от НПИ первичного преобразователя машины.

В случае отсутствия динамометра на растяжение допускается проведение поверки машины в режиме растяжения динамометром на сжатие при наличии знакопеременной оснастки (реверс).

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

8.4.2.2. После обжатия обнулить показания динамометра и машины. Провести цикл нагружения на растяжение (начиная с наименьшего значения, и заканчивая наибольшим значением), содержащий не менее пяти ступеней в диапазоне 1%-100% от НПИ первичного преобразователя машины, равномерно распределенных по возрастанию нагрузки по диапазону измерения. Если используется несколько динамометров, то измерение на каждом динамометре должно содержать не менее пяти ступеней. На каждой j -ой ступени произвести отсчёт по динамометру $P_{ij\delta}$ при достижении требуемой силы по показаниям машины P_{jm} . Провести три полных цикла ($i = 3$) нагружения на каждом динамометре.

Допускаемую относительную погрешность измерений силы на растяжение определить по формуле 3

$$\Delta P_{jp} = \frac{P_{jm} - P_{\max.\delta.j}}{P_{\text{ср.}\delta.j}} * 100\% \quad (3)$$

где:

ΔP_{jp} – относительная погрешность измерений силы на растяжение на j -ой ступени, %;

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

$P_{\max.\delta.j}$ – максимальное значение из трёх результатов измерений силы на растяжение по динамометру на j -ой ступени в кН;

$P_{\text{ср.}\delta.j}$ – среднее значение силы на растяжение по динамометру на j -ой ступени в кН вычисленное по формуле 4:

$$P_{\text{ср.}\delta.j} = \frac{\sum_{i=1}^i P_{ij\delta}}{i}, \text{ кН} \quad (4)$$

где:

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

$P_{ij\delta}$ – значение силы по динамометру на j -ой ступени на i -ом цикле нагружения в кН.

8.4.2.3 Допускаемая относительная погрешность измерений силы на растяжение не должна превышать $\pm 1\%$ от измеряемой величины машины.

8.5. Определение допускаемой абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения.

8.5.1. При периодической поверке данный пункт является не обязательным и определение допускаемой погрешности измерений перемещения проводится на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме.

Погрешность измерения определять отдельно в нижнем диапазоне (от 0 до 5 мм включительно) и в верхнем (свыше 5 мм до 1200 мм).

8.5.2. Установить штангенрейсмас на неподвижном основании машины согласно руководству по эксплуатации на штангенрейсмас. Определить рабочий диапазон машины, отведя поршень в верхнее значение диапазона перемещений и измерив его при помощи штангенрейсмаса.

8.5.3. Установить поршень в начальное положение. Установить индикатор (ИЧ) на неподвижную часть рамы, с упором измерительной головки на поверхность штока силового привода. Обнулить перемещение на машине и на ИЧ. В программе управления машиной или на пульте управления машиной для диапазона измерения от 0 до 5 мм включительно задавать скорость перемещения траверсы, не превышающую 2 мм/мин. Для диапазона свыше 5 мм до 1200 мм скорость не нормируется. Для перемещений, превышающих НПИ ИЧ использовать для измерений штангенрейсмас.

Измерения проводить при выходе поршня. В программе управления машиной или на пульте управления машиной в диапазоне от 0 до 5 мм включительно задать точки 25 мкм, 50 мкм, 100 мкм, 250 мкм, 500 мкм, 1500 мкм, 2500 мкм, 5000 мкм. В диапазоне свыше 5 мм задать не менее пяти точек по возрастанию значений перемещения равномерно распределенных по диапазону перемещения поршня

На каждой j -ой ступени $L_{jм}$, заданной машиной, произвести снятие показаний $L_{ijэ}$ с измерителя длины. Повторить испытания при движении поршня в обратном направлении в обратном порядке. Провести три полных цикла ($i = 3$) измерений.

Если при выходе на заданную точку поршень 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 абсолютная погрешность измерений перемещения поршня в диапазоне от 0 до 0,1 L мм включительно определяется по формуле 6:

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

где:

ΔL_{ia} – допускаемая абсолютная погрешность измерения перемещения поршня в диапазоне от 0 до 5 мм, мкм;

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

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

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

где:

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

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

Допускаемая относительная погрешность измерений перемещения поршня в диапазоне свыше 5 мм определяется по формуле 8:

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

где:

ΔL_{io} – допускаемая относительная погрешность измерения перемещения поршня в диапазоне свыше 5 мм, %;

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

$L_{max.э.j}$ – максимальное значение из трёх результатов измерений перемещения по измерителю на j -ой ступени, мм

$L_{cp.э.j}$ – среднее значение перемещения по измерителю линейных перемещений на j -ой ступени в мм вычисленное по формуле 6.

8.5.4. Допускаемая абсолютная погрешность измерений перемещения поршня ΔL_{ia} не должна превышать ± 50 мкм от измеряемой величины, допускаемая относительная погрешность измерений перемещения ΔL_{io} не должна превышать $\pm 1\%$ от измеряемой величины.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1. 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.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.2. 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