

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

М.П.

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Машины испытательные динамические МИД ЦТБ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-685-2025

г. Чехов,
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на машины испытательные динамические МИД ЦТБ (далее – машины), производства ООО «ЦТБ МОС» Россия, применяемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы их первичной и периодической поверки.

1.2 Поверка машин в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единицы силы методом прямых измерений от эталонов 2 разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений силы», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22 октября 2019 года, что обеспечивает прослеживаемость к гэт32-2011 «Государственный первичный эталон единицы силы» и передачу единицы крутящего момента силы методом прямых измерений от эталонов 2 разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений крутящего момента силы», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2152 от 06 сентября 2024 года, что обеспечивает прослеживаемость к гэт149-2023 «Государственный первичный эталон единицы крутящего момента силы».

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхний предел измерений силы (нагрузки) (значение индекса X), кН	0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 5; 10; 15
Нижний предел измерений силы, % от верхнего предела измерений силы	10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), %	±0,5
Диапазон измерений перемещений привода вертикального усилия при нулевой нагрузке, мм*	от 0,05 до 200 включ.
Пределы допускаемой погрешности измерений перемещений привода вертикального усилия при нулевой нагрузке: В диапазоне от 0,05 до 10 мм включ., мм В диапазоне св. 10 мм, %	±0,02 ±0,5
Диапазон измерений скорости нагружения, Н/с	от 1 до 300
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости нагружения, %	±1
Верхний предел измерений крутящего момента силы (значение индекса Y), Нм	3, 5, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 30, 50, 60
Нижний предел измерений крутящего момента силы, % от верхнего предела измерений	10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений крутящего момента силы, %	±1
Диапазон измерений угла поворота нижнего штока, °	от -90 до +90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла поворота нижнего штока, °	±0,5
Диапазон измерений угла поворота модуля вращения, °	от -60 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла поворота модуля вращения, °	±0,5
Диапазон измерений перемещений модуля перемещений в горизонтальной плоскости, мм	от -20 до +20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений модуля перемещений в горизонтальной плоскости, мм	±0,2
Диапазон измерений силы (нагрузки) модуля перемещений в горизонтальной плоскости, кН	от 0,05 до 0,5

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки) модуля перемещений в горизонтальной плоскости, %	±1
* – фактическое значение указывается в паспорте	

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки средства измерений (далее – поверка) выполнить операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений силы (нагрузки)	10.1	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений скорости нагружения	10.2	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений крутящего момента силы	10.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений угла поворота нижнего штока	10.4	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений угла поворота модуля вращения	10.5	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений перемещений модуля перемещений в горизонтальной плоскости	10.6	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений силы (нагрузки) модуля перемещений в горизонтальной плоскости	10.7	Да	Да
Определение диапазона и погрешности измерений перемещений привода вертикального усилия при нулевой нагрузке	10.8	Да	Да

2.2 На основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме, допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов по сокращённому количеству каналов, модулей и диапазонов измерений с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

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

Примечание: условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемую машину и средства поверки, участвующие при проведении поверки. Для проведения поверки достаточно одного специалиста.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства, соответствующие требованиям Таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операция поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.3 Определение условий проведения поверки	Средства измерений температуры. Диапазон измерений от 0 до 60 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений не более 0,4 °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, рег. № 71394-18
	Средства измерений влажности. Диапазон измерений от 20 до 90 %, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений не более 3 %	
10.1 Определение относительной погрешности измерений силы (нагрузки)	Рабочие эталоны силы 2 разряда по Приказу Росстандарта № 2498 от 22.10.2019, динамометры и измерительные преобразователи силы. Диапазон измерений от 0,2 до 15 кН, с основной относительной погрешностью, не превышающей 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности машин	Динамометры электронные ДМ-МГ4, рег. № 49913-12.
10.2 Определение относительной погрешности измерений скорости нагружения	Рабочие эталоны силы 2 разряда по Приказу Росстандарта № 2498 от 22.10.2019, динамометры и измерительные преобразователи силы. Диапазон измерений от 0,2 до 15 кН, с основной относительной погрешностью, не превышающей 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности машин	Динамометры электронные ДМ-МГ4, рег. № 49913-12.
	Средства измерений интервалов времени Диапазон измерений от 0 до 3600 с, класс точности 2	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-16.
10.3 Определение относительной погрешности измерений крутящего момента силы	Рабочие эталоны крутящего момента силы 2 разряда по Приказу Росстандарта № 1794 от 31.07.2019, измерители (моментомеры), преобразователи крутящего момента силы. Диапазон измерений от 0,3 до 60 Н·м, с относительной погрешностью, не превышающей 0,4 от пределов допускаемой относительной погрешности ключей	Измерители крутящего момента силы ТТТ-FMT, ТТТ-STB, ТТТ-STT, ТТТ-ATT, ТТТ-RTT, рег.№ 64545-16
10.4 Определение абсолютной погрешности измерений угла поворота нижнего штока	Средства измерений угла. Диапазон измерений от 0 до 180°, с относительной погрешностью, не превышающей ±10'	Угломер с нониусом рег.№ 73290-18

Операция поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
10.5 Определение абсолютной погрешности измерений угла поворота модуля вращения	Средства измерений угла. Диапазон измерений от 0 до 120°, с относительной погрешностью, не превышающей $\pm 10'$	Квадранты оптические КО, рег. № 26905-15
10.6 Определение абсолютной погрешности измерений перемещений модуля перемещений в горизонтальной плоскости	Средства измерений длины. Диапазон измерений от 0 до 40 мм, пределы абсолютной погрешности измерений ПГ $\pm 0,05$ мм	Штангенциркуль серии 500 мод. AOS ABSOLUTE Digimatic, рег. № 72366-18
10.7 Определение относительной погрешности измерений силы (нагрузки) модуля перемещений в горизонтальной плоскости	Рабочие эталоны силы 2 разряда по Приказу Росстандарта № 2498 от 22.10.2019, динамометры и измерительные преобразователи силы. Диапазон измерений от 0,05 до 0,5 кН, с основной относительной погрешностью, не превышающей 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности машин	Динамометры электронные ДМ-МГ4, рег. № 49913-12.
10.8 Определение диапазона и погрешности измерений перемещений привода вертикального усилия при нулевой нагрузке	Средства измерений длины. Диапазон измерений от 0 до 200 мм, пределы абсолютной погрешности измерений ПГ $\pm 0,08$ мм, ПГ $\pm 0,2$ %	Индикатор часового типа NORGAU 042 042, рег. № 63681-16; Штангенциркуль серии 500 мод. AOS ABSOLUTE Digimatic, рег. № 72366-18

П р и м е ч а н и е - допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единицы величин поверяемому средству измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемую машину, а также на используемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить:

– соответствие внешнего вида машины описанию и изображению, приведенному в описании типа на соответствие внешнего вида требованиям эксплуатационной документации и НТД;

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации и НТД;
 - наличие заводской маркировки, отображающей информацию о производителе, модификации, заводском номере и годе производства;
 - надписи и обозначения на машине не повреждены и легко читаются;
 - поверхности деталей машины чистые и не имеют существенных дефектов лакокрасочных покрытий, механических повреждений и следов коррозии;
 - соединительные разъёмы и кабели не имеют повреждений и искажений формы;
- 7.2 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- 8.1. Контроль условий поверки.
- 8.2 Выдержать машину, эталоны, испытательное и вспомогательное оборудование не менее двух часов в условиях окружающей среды, согласно п.3 настоящего документа.
- 8.3 Подготовить к работе машину, эталоны, испытательное и вспомогательное оборудование согласно их эксплуатационной документации.
- 8.4 Проверить соблюдение мероприятий по технике безопасности в соответствии с п. 6.
- 8.5 Проверить обеспечение режимов работы и отображения результатов измерений.
- 8.6 Проверить обеспечение равномерного (без рывков) приложения силы подвижной траверсой.
- 8.7 Проверить работоспособность кнопки аварийного отключения и автоматического выключателя.
- 8.8 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Включить ПК. Запустить программное обеспечение. Во время загрузки ПО на экране будут отображены наименование ПО и номер его версии.

Номер версии должен быть не ниже указанного в таблице 4.

Идентифицированное наименование ПО должно соответствовать приведённому в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«МИД ПО»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.5.1

Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение относительной погрешности измерений силы

10.1.1 Установить эталонный динамометр в захватах согласно руководству по эксплуатации на динамометр.

10.1.2 Нагрузить динамометр три раза в выбранном направлении (растяжения или сжатие) силой, равной значению верхнего предела измерений динамометра или наибольшей предельной нагрузке, создаваемой машиной, если последняя меньше верхнего предела измерений динамометра.

10.1.3 После разгрузки отсчетные устройства динамометра и машины обнулить. Провести ряд нагружений в выбранном направлении, начиная с наименьшего значения и заканчивая наибольшим значением, указанными в эксплуатационной документации, содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных в диапазоне измерений датчика силы.

10.1.4 На каждой ступени произвести отсчёт по силоизмерительному устройству машины (F_i) при достижении требуемой силы по показаниям эталонного динамометра (F_d).

10.1.5 При невозможности произвести поверку по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины с помощью одного эталонного динамометра, следует использовать другие эталонные динамометры, диапазон измерений силы которых обеспечит поверку машины по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины.

10.1.6 Операцию повторить три раза.

10.1.7 Провести операции по п.п. 10.1.1 – 10.1.6 в обоих направлениях.

10.1.8 Если в состав машины входят несколько датчиков силы, то операции по п.п. 10.1.1 – 10.1.7 проводят для каждого датчика.

10.1.9 Относительную погрешность измерений силы определить по формуле:

$$\delta_F = \frac{F_i - F_d}{F_d} \cdot 100$$

где δ_F – относительная погрешность измерений силы на i -ой ступени, %;

F_i – значение измерений силы по силоизмерительному устройству машины на i -ой ступени, Н;

F_d – действительное значение силы (показания эталонного динамометра) на i -ой ступени, Н.

10.1.10 Машины считаются прошедшими поверку по данному пункту настоящей методики, если значение относительной погрешности измерений силы не превышает пределов $\pm 0,5\%$.

10.1.11 Если требование п. 10.1.10 не выполняется, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

10.2 Определение диапазона и относительной погрешности измерений скорости нагружения

10.2.1 Установить эталонный динамометр в захваты машины, согласно руководству по эксплуатации на динамометр.

10.2.2 Задать скорость нагружения равную наименьшему пределу диапазона измерений скорости нагружения.

10.2.3 При достижении наименьшего предела измерений силы начать отсчет времени по секундомеру и считать показания силы по эталонному динамометру.

10.2.4 По истечении необходимого времени, считать показания времени по секундомеру и показания силы по эталонному динамометру.

10.2.5 Разгрузить динамометр. Обнулить показания машины и динамометра.

10.2.6. Провести действия по п.п 10.2.1 – 10.2.5 при заданной скорости нагружения равной верхнему пределу диапазона измерений скорости нагружения

10.2.7. Рассчитать относительную погрешность воспроизведений скорости нагружения в точке наименьшего предела воспроизведений по формуле:

$$v_{\min} = \frac{(F_{\max} - F_{\min})/t - V}{V} \cdot 100\%$$

где, V – скорость нагружения, заданная машиной Н/с;

$F_{\max}$ – конечное значение силы, измеренное эталонным динамометром, по достижении заданного времени нагружения, кН;

$F_{\min}$ – начальное значение силы, измеренное эталонным динамометром, кН;

t – время нагружения, измеренное секундомером, с.

10.2.8 Машины считаются прошедшими поверку по данному пункту настоящей методики, если значение относительной погрешности измерений скорости нагружения не превышает пределов $\pm 1\%$.

10.2.9 Если требование п. 10.2.8 не выполняется, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

10.3 Определение относительной погрешности измерений крутящего момента силы

10.3.1 Установить ИКМС в захваты машины, в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.3.2. Нагрузить ИКМС три раза в выбранном направлении (по или против часовой стрелки) силой, равной значению верхнего предела измерений ИКМС или наибольшей предельной нагрузке, создаваемой машиной, если последняя меньше верхнего предела измерений ИКМС.

10.3.3 После разгрузки отсчетные устройства ИКМС и машины обнулить. Провести ряд нагружений в выбранном направлении, начиная с наименьшего значения и заканчивая наибольшим значением, указанными в эксплуатационной документации, содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных в диапазоне измерений машины

10.3.4 На каждой ступени произвести отсчет по моментоизмерительному устройству машины (M_i) при достижении требуемого крутящего момента силы по показаниям ИКМС (M_d).

10.3.5 При невозможности произвести поверку по всем диапазонам измерений моментоизмерительного устройства машины с помощью одного эталонного ИКМС, следует использовать другие эталонные ИКМС, диапазон измерений крутящего момента силы которых обеспечит поверку машины по всем диапазонам измерений моментоизмерительного устройства машины.

10.3.6 Операцию повторить три раза.

10.3.7 Провести операции по п.п. 10.3.1 – 10.3.6 в обоих направлениях.

10.3.8 Относительную погрешность измерений силы определить по формуле:

$$\delta_M = \frac{M_i - M_d}{M_d} \cdot 100$$

где δ_M – относительная погрешность измерений силы на i -ой ступени, %;

M_i – значение измерений крутящего момента по моментоизмерительному устройству машины на i -ой ступени, Н;

M_d – действительное значение крутящего момента силы (показания эталонного ИКМС) на i -ой ступени, Нм.

10.3.9 Погрешность измерений крутящего момента силы не должна выходить за пределы $\pm 1\%$

10.3.10 Машины считаются прошедшими поверку по данному пункту настоящей методики, если значение относительной погрешности измерений крутящего момента силы не превышает пределов $\pm 1\%$.

10.3.11 Если требование п. 10.3.10 не выполняется, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений угла поворота нижнего штока

10.4.1 Задать не менее пяти точек равномерно расположенных в диапазоне измерений угла поворота.

10.4.2 Сравнить показания угла поворота по машине с показаниями угломера.

10.4.3 Вычислить значения абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta = \alpha - \gamma$$

где α – значение угла поворота по показаниям машины, °

γ – значение угла поворота по показаниям угломера, °

10.4.4 Абсолютная погрешность измерений угла поворота не должна выходить за

пределы $\pm 0,5^\circ$.

10.4.5 Машины считаются прошедшими поверку по данному пункту настоящей методики, если значение абсолютной погрешности измерений угла поворота нижнего штока не превышает пределов $\pm 0,5^\circ$.

10.4.6 Если требование п. 10.4.5 не выполняется, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений угла поворота модуля вращения

10.5.1 Задать не менее пяти точек равномерно расположенных в диапазоне измерений угла поворота.

10.5.2 Сравнить показания угла поворота по машине с показаниями квадранта.

10.5.3 Вычислить значения абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta = \alpha - \gamma$$

где α – значение угла поворота по показаниям машины, $^\circ$

γ – значение угла поворота по показаниям квадранта, $^\circ$

10.5.4 Абсолютная погрешность измерений угла поворота не должна выходить за пределы $\pm 0,5^\circ$.

10.5.5 Машины считаются прошедшими поверку по данному пункту настоящей методики, если значение абсолютной погрешности измерений угла поворота модуля вращения не превышает пределов $\pm 0,5^\circ$.

10.5.6 Если требование п. 10.5.5 не выполняется, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений перемещений модуля перемещений в горизонтальной плоскости

10.6.1 Задать перемещение не менее чем в пяти точках равномерно расположенных в диапазоне измерений перемещений.

10.6.2. Сравнить показания машины с показаниями штангенциркуля.

10.6.3. Вычислить значения абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta_L = L_i - L_{\text{эт}}$$

где L_i – значение перемещения по показаниям машины, мм

$L_{\text{эт}}$ – значение перемещения по показаниям штангенциркуля, мм

10.6.4 Машины считаются прошедшими поверку по данному пункту настоящей методики, если значение абсолютной погрешности измерений перемещений модуля перемещений в горизонтальной плоскости не превышает пределов $\pm 0,2$ мм.

10.6.5 Если требование п. 10.6.6 не выполняется, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

10.7 Определение относительной погрешности измерений силы (нагрузки) модуля перемещений в горизонтальной плоскости

10.7.1 Установить эталонный динамометр в модуль согласно руководству по эксплуатации на динамометр.

10.7.2 Нагрузить динамометр три раза силой, равной значению верхнего предела измерений динамометра или наибольшей предельной нагрузке, создаваемой модулем, если последняя меньше верхнего предела измерений динамометра.

10.7.3 После разгрузки отсчетные устройства динамометра и машины обнулить. Провести ряд нагружений в выбранном направлении, начиная с наименьшего значения и заканчивая наибольшим значением, указанными в эксплуатационной документации, содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных в диапазоне измерений датчика силы.

10.7.4 На каждой ступени произвести отсчёт по силоизмерительному устройству машины (F_i) при достижении требуемой силы по показаниям эталонного динамометра (F_d).

10.7.5 При невозможности произвести проверку по всем диапазонам измерений модуля

с помощью одного эталонного динамометра, следует использовать другие эталонные динамометры, диапазон измерений силы которых обеспечит поверку машины по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины.

10.7.6 Операцию повторить три раза.

10.7.7 Провести операции по п.п. 10.7.1 – 10.7.6 в обоих направлениях.

10.7.8 Относительную погрешность измерений силы определить по формуле:

$$\delta_F = \frac{F_i - F_d}{F_d} \cdot 100$$

где δ_F – относительная погрешность измерений силы на i -ой ступени, %;

F_i – значение измерений силы по силоизмерительному устройству машины на i -ой ступени, Н;

F_d – действительное значение силы (показания эталонного динамометра) на i -ой ступени, Н.

10.7.9 Машины считаются прошедшими поверку по данному пункту настоящей методики, если значение относительной погрешности измерений силы модуля перемещений в горизонтальной плоскости не превышает пределов $\pm 1\%$.

10.7.10 Если требование п. 10.7.9 не выполняется, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

10.8 Определение диапазона и погрешности измерений перемещений привода вертикального усилия при нулевой нагрузке

10.8.1 Задать перемещение в точках 0,05, 0,5, 2, 5, 10 мм и не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных в диапазоне свыше 10 мм до верхнего предела измерений перемещений включительно.

10.8.2 Сравнить показания машины с показаниями эталона.

10.8.3 Для диапазона измерений от 0,05 до 10 мм включительно вычислить значения абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta_L = L_i - L_{\text{эт}}$$

Для диапазона измерений свыше 10 мм вычислить значения относительной погрешности по формуле:

$$\delta_L = \frac{L_i - L_{\text{эт}}}{L_{\text{эт}}} \cdot 100$$

где L_i – значение перемещения по показаниям машины, мм;

$L_{\text{эт}}$ – значение перемещения по показаниям эталона, мм.

10.8.4 Машины считаются прошедшими поверку по данному пункту настоящей методики, если:

- значение абсолютной погрешности измерений перемещений в диапазоне измерений от 0,05 до 10 мм включительно не превышает пределов $\pm 0,02$ мм;
- значение относительной погрешности измерений перемещений в диапазоне измерений свыше 10 мм не превышает пределов $\pm 0,5\%$.

10.8.5 Если требование п. 10.8.4 не выполняется, машину признают непригодной к применению.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1. Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

11.2. 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, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

В свидетельстве о поверке в обязательном порядке указываются:

– наименования и типы датчиков силы, входящих в состав машины, их заводские (серийные) номера, диапазоны измерений и направления приложения нагрузки (растяжение/сжатие, если канал измерений силы поверяется в обоих направлениях, то направления не указывать);

11.3. При отрицательных результатах поверки машина признается непригодной к применению. 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, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Е.В. Исаев