

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор ФГУП

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

« 17 » мая 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Машины силовоспроизводящие гидравлические МС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-0334-2022

Руководитель лаборатории

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

И.Ю. Шмигельский

Инженер 1 категории

Д.В. Андреев

г. Санкт-Петербург
2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на машины силовоспроизводящие гидравлические МС (далее – машины) производства ООО «НПО «МЭД» и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1-2.

Таблица 1

Обозначение машины	Дискретность, кН	Диапазон измерений силы, кН	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %
МС-50Х-2	-	от 0,001 до 1,0 включ.	$\pm 0,01$
	0,0001	от 1 до 10 включ.	$\pm 0,02$
	0,0001	от 2 до 20 включ.	
	0,0001	от 5 до 50 включ.	
МС-50Х-1	0,0001	от 1 до 10 включ.	
	0,0001	от 2 до 20 включ.	
	0,0001	от 5 до 50 включ.	
МС-100Х-2	-	от 0,001 до 2,0 включ.	$\pm 0,01$
	0,0001	от 2 до 20 включ.	$\pm 0,02$
	0,0001	от 5 до 50 включ.	
	0,0001	от 10 до 100 включ.	
МС-100Х-1	0,0001	от 2 до 20 включ.	
	0,0001	от 5 до 50 включ.	
	0,0001	от 10 до 100 включ.	
МС-200Х-1	0,0001	от 5 до 50 включ.	$\pm 0,02$
	0,0001	от 10 до 100 включ.	
	0,001	от 20 до 200 включ.	
МС-300Х-1	0,001	от 5 до 50 включ.	
	0,001	от 10 до 100 включ.	$\pm 0,02$
	0,001	от 30 до 300 включ.	
МС-500Х-1	0,001	от 10 до 100 включ.	
	0,001	от 20 до 200 включ.	
	0,001	от 50 до 500 включ.	
МС-1000Х-1	0,001	от 20 до 200 включ.	
	0,001	от 50 до 500 включ.	
	0,001	от 100 до 1000 включ.	

Таблица 2

Обозначение машины	Дискретность, кН	Диапазон измерений силы, кН	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы, Н
МС-50Х-2	-	от 0,001 до 1,0 включ.	$\pm 0,1$
	0,0001	от 1,0 до 2,5 включ.	$\pm 0,5$
		св. 2,5 до 10,0 включ.	$\pm 1,6$
	0,0001	от 2 до 5 включ.	$\pm 1,0$
		св. 5 до 20 включ.	$\pm 3,2$
	0,0001	от 5 до 20 включ.	$\pm 3,2$
		св. 20 до 30 включ.	$\pm 4,9$
		св. 30 до 40 включ.	$\pm 6,5$
		св. 40 до 50 включ.	$\pm 9,8$

Продолжение таблицы 2

Обозначение машины	Дискретность, кН	Диапазон измерений силы, кН	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы, Н
МС-50Х-1	0,0001	от 1,0 до 2,5 включ. св. 2,5 до 10,0 включ.	$\pm 0,5$ $\pm 1,6$
	0,0001	от 2 до 5 включ. св. 5 до 20 включ.	$\pm 1,0$ $\pm 3,2$
	0,0001	от 5 до 20 включ. св. 20 до 30 включ. св. 30 до 40 включ. св. 40 до 50 включ.	$\pm 3,2$ $\pm 4,9$ $\pm 6,5$ $\pm 9,8$
МС-100Х-2	-	от 0,001 до 2,0 включ.	$\pm 0,1$
	0,0001	от 2 до 5 включ. св. 5 до 20 включ.	$\pm 1,0$ $\pm 3,2$
	0,0001	от 5 до 20 включ. св. 20 до 30 включ. св. 30 до 40 включ. св. 40 до 50 включ.	$\pm 3,2$ $\pm 4,9$ $\pm 6,5$ $\pm 9,8$
	0,0001	от 10 до 25 включ. св. 25 до 100 включ.	$\pm 5,0$ $\pm 16,2$
МС-100Х-1	0,0001	от 2 до 5 включ. св. 5 до 20 включ.	$\pm 1,0$ $\pm 3,2$
	0,0001	от 5 до 20 включ. св. 20 до 30 включ. св. 30 до 40 включ. св. 40 до 50 включ.	$\pm 3,2$ $\pm 4,9$ $\pm 6,5$ $\pm 9,8$
	0,0001	от 10 до 25 включ. св. 25 до 100 включ.	$\pm 5,0$ $\pm 16,2$
МС-200Х-1	0,0001	от 5 до 10 включ. св. 10 до 40 включ. св. 40 до 50 включ.	$\pm 2,0$ $\pm 6,5$ $\pm 9,8$
	0,0001	от 10 до 25 включ. св. 25 до 100 включ.	$\pm 8,1$ $\pm 16,2$
	0,001	от 20 до 50 включ. св. 50 до 200 включ.	$\pm 16,2$ $\pm 32,6$
МС-300Х-1	0,001	от 5 до 10 включ. св. 10 до 40 включ. св. 40 до 50 включ.	$\pm 2,0$ $\pm 6,5$ $\pm 9,8$
	0,001	от 10 до 25 включ. св. 25 до 100 включ.	$\pm 5,0$ $\pm 16,2$
	0,001	от 30 до 50 включ. св. 50 до 200 включ. св. 200 до 300 включ.	$\pm 10,0$ $\pm 32,6$ $\pm 49,0$
МС-500Х-1	0,001	от 10 до 25 включ. св. 25 до 100 включ.	$\pm 5,0$ $\pm 16,2$
	0,001	от 20 до 50 включ. св. 50 до 200 включ.	$\pm 10,0$ $\pm 32,6$
	0,001	от 50 до 200 включ. св. 200 до 300 включ. св. 300 до 400 включ. св. 400 до 500 включ.	$\pm 32,6$ $\pm 49,0$ $\pm 65,0$ $\pm 98,0$

Продолжение таблицы 2

Обозначение машины	Дискретность, кН	Диапазон измерений силы, кН	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы, Н
МС-1000Х-1	0,001	от 20 до 50 включ.	$\pm 10,0$
		св. 50 до 200 включ.	$\pm 32,6$
	0,001	от 50 до 200 включ.	$\pm 32,6$
		св. 200 до 300 включ.	$\pm 49,0$
		св. 300 до 400 включ.	$\pm 65,0$
	0,001	св. 400 до 500 включ.	$\pm 98,0$
		от 100 до 250 включ.	$\pm 50,0$
		св. 250 до 1000 включ.	$\pm 162,0$

Методика поверки должна обеспечивать прослеживаемость поверяемых машин к Государственному первичному эталону единицы силы ГЭТ 32-2011 по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 № 2498.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки: сличение поверяемой машины с эталоном с помощью компаратора.

Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Поверку проводят для машин универсальных и сжатия в режиме сжатия, для машин растяжения в режиме растяжения.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей ссылку.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 3 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Проведение операции при		Номер пункта документа по поверке
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Опробование	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение диапазона и относительной погрешности измерений силы	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Операции по всем пунктам настоящей методики проводить при следующих условиях испытаний:

- температура окружающего воздуха, °С от +18 до +22
- относительная влажность воздуха, % от 40 до 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Сотрудники, проводящие поверку, должны иметь высшее или среднее техническое образование и опыт работы в соответствующей области измерений, должны изучить правила работы с поверяемым средством измерений и обладать соответствующей квалификацией для работы со средствами поверки и вспомогательным оборудованием.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 4 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений п.10 Определение метрологических характеристик	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +18 до +22 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 40 до 80 % с погрешностью не более 2%; Эталоны массы 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы. Средства измерений силы в диапазоне измерений от 1 до 1000 кН с относительной погрешностью не более 0,005%.	Термогигрометры ИВА-6, рег. № 46434-11; Гири классов точности E1, E2, F1, F2, M1 рег. № 81850-21; Компараторы массы ССЕ, рег. № 33294-09; ГПЭ единицы силы ГЭТ 32-2011 ($S \leq 5 \cdot 10^{-6}$, $\theta \leq 1 \cdot 10^{-5}$, $W_A \leq 5 \cdot 10^{-6}$, $W_B \leq 6 \cdot 10^{-6}$) (Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.05.2012 г. N 299)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице. – ГЭТ 32-2011 применяется при поверке машин, в соответствии с требованиями Государственной поверочной схемы для средств измерений силы.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые датчики, а также на используемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида описанию типа СИ;
- наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа;
- контроль соблюдения требований по защите машин от несанкционированного доступа, указанных в описании типа машин;
- отсутствие видимых повреждений машины;
- наличие и сохранность всех надписей маркировки.

Результаты внешнего осмотра признают положительными, если внешний вид соответствует описанию типа.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Проверяют соответствие условий испытаний требованиям п.3.1.

8.2 Перед проведением измерений проверяют правильность прохождения теста при включении.

8.3 При опробовании проверяют правильность функционирования машины.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Перед определением метрологических характеристик, при поверке, необходимо проверить идентификационные данные ПО.

Идентификация программы: для проверки и идентификации номера версии необходимо выбрать в главном меню программы вкладку «Справка», затем, «Версия ПО». Отобразятся идентификационные признаки ПО. Идентификационные данные программного обеспечения должны совпадать с указанными в таблице 5.

Таблица 5 - Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование программного обеспечения	MSU
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения*	16.04.2022.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения**	2ff070ba (CRC-32)
* Номер версии программного обеспечения должен быть не ниже указанного	
** Цифровой идентификатор программного обеспечения приведен для указанной в таблице версии ПО	

10 Определение метрологических характеристик

10.1 Определение диапазона и относительной погрешности измерений силы для машины с комплектом мер силы тяжести ручного нагружения.

Массу каждого груза из состава машины определяют методом прямого сличения с эталонными гирями 3-го разряда.

Испытуемый груз должен быть сличен с одной или более (до 3-х штук) эталонной гирей. При каждом сличении номинальные массы испытуемого груза и эталонных гирь должны быть максимально равны.

Каждое сличение проводят методом замещения, выполняя один цикл измерений АВА. Допускается также проводить сличения нескольких испытуемых грузов с одинаковой номинальной массой с одной эталонной гирей (цикл АВ₁...В_nА), где n – число испытуемых грузов, не более 5.

Масса груза m_j в кг вычисляется по формуле (1):

$$m_j = m_3 + (\alpha_1 + \alpha_2)/2 \quad (1)$$

где m_3 – масса эталонной гири в кг;

α_i – разность показаний компаратора при установке эталонной гири (эталонных гирь) и груза в кг рассчитанная по формуле (2)

$$\alpha_i = I_r - I_{zi} \quad (2)$$

где I_r – показания после установки груза в кг;

I_{zi} – показания после установки эталонной гири в кг.

Определение относительной погрешности измерений силы проводится по результатам:

- определения действительных значений воспроизводимой грузами силы тяжести в Ньютонах по формуле (3):

$$F_j = m_j \cdot g_{\text{мест.}} \cdot \left(1 - \frac{\rho_{\text{возд.}}}{\rho_{\text{мет.}}} \right) \quad (3)$$

где F_j - действительное значение в Н j-го груза;

m_j - значение условной массы j – го груза в кг, полученное по результатам взвешивания;
 $g_{\text{мест.}}$ - ускорение свободного падения на месте эксплуатации грузов, определенное с погрешностью на более 0,0003 м/с²;

$\rho_{\text{возд.}}$ - плотность воздуха;

$\rho_{\text{мет.}}$ - плотность материала груза;

- относительную погрешность измерений силы рассчитывают по формуле (4):

$$\delta_{\varepsilon_j} = \left(\frac{|\Delta F_j| + U_{\delta F_j}}{F_i} \right) \cdot 100\% \quad (4)$$

где $U_{\delta F_i}$ - неопределённость результатов измерений массы грузов в Н, рассчитанная по п С.6 ГОСТ OIML R 111-1-2009;

ΔF_j – отклонение рассчитанных значений силы в Н, от номинальных значений силы F_i ;;
 рассчитанного по формуле (5)

$$\Delta F_j = F_j - F_i \quad (5)$$

10.2 Определение диапазона, относительной и абсолютной погрешности измерений силы.

Определение относительной и абсолютной погрешности измерений силы проводят для машин универсальных и сжатия в режиме сжатия, для машин растяжения в режиме растяжения.

Определение относительной и абсолютной погрешности измерений силы проводят в два этапа:

- определяют метрологические характеристики динамометров-компараторов на ГЭТ 32-2011.

- определяют метрологические характеристики испытуемой машины методом прямых измерений с применением динамометров-компараторов.

Динамометры-компараторы должны охватывать все диапазоны измерений силы, воспроизводимые машиной. Рабочий диапазон каждого динамометра-компаратора должен начинаться со значений не ниже, чем 10 % его максимальной возможности. Диапазон измерений каждого динамометра-компаратора выбирают из условия, что СКО результата измерений S_{ki} в каждой ступени нагружения не превышает $5 \cdot 10^{-5}$ при шести независимых измерениях.

10.2.1 Этап 1.

Устанавливают динамометр-компаратор в рабочий участок ГЭТ 32-2011. Для надежного выравнивания температур динамометр-компаратор включают в сеть электропитания и прогревают в течение 2 часов.

Проводят предварительное обжатие динамометра-компаратора силой равной его верхнему пределу нагружения $F_{\max}$.

Обжатие заключается в:

- выдержке динамометра-компаратора под максимальной нагрузкой в течение 20-30 минут;

- нагружении динамометра-компаратора равными ступенями от 0 до $F_{\max}$ через $0,1F_{\max}$ (т.е. 10 ступеней) с выдержкой на каждой ступени в течение 1-2 минуты и последующим разгрузением такими же ступенями до нуля;

- выдержке динамометра-компаратора без нагрузки 3-5 минут.

Показания вторичного измерительного преобразователя динамометра-компаратора при обжатии не записываются.

Проводят контрольные измерения. Нагружают динамометр-компаратор равными ступенями нагружения от 0 до $F_{\max}$ через $0,1F_{\max}$ (т.е. 10 ступеней) с выдержкой на каждой ступени в течение 1-2 минуты. Записывают показания динамометра-компаратора на каждой ступени нагружения I_i ($i = 1$ до 10). При этом на каждой ступени нагружения добавляют дополнительную нагрузку близкую к значению 0,02 % от $F_{\max}$. Записывают показание динамометра-компаратора на каждой ступени нагружения с дополнительной нагрузкой I_{im} ($i = 1$ до 10). Повторяют эти операции при разгрузении динамометра-компаратора от $F_{\max}$ до 0 через $0,1F_{\max}$. Дополнительная нагрузка добавляется с целью определения коэффициента чувствительности s , необходимого для перевода в единицы силы (Ньютон), полученных в мВ/В отклонений машины от ГЭТ 32-2011.

Измерения проводят шесть раз (т.е. шесть рядов измерений $j = 1$ до 6) при повороте динамометра-компаратора вокруг оси приложения силы через 120° .

По полученным результатам измерений рассчитывают:

- среднее значение показаний динамометра-компаратора без дополнительных нагрузок по формуле (6)

$$\bar{I}_i = \frac{\sum_{j=1}^n I_{ij}}{n} \quad (6)$$

где n – количество разных положений динамометра-компаратора относительно оси приложения силы ($n=6$),

– дисперсию средних показаний динамометра-компаратора без дополнительных нагрузок по формуле (7)

$$D_{\bar{I}_i} = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{j=1}^n (I_{ij} - \bar{I}_i)^2 \quad (7)$$

– СКО результатов измерений по формуле (8)

$$S_{k_i} = \frac{1}{I_i} \sqrt{D_{\bar{I}_i}} \quad (8)$$

– среднее значение показаний динамометра-компаратора с дополнительными нагрузками по формуле (9)

$$\bar{I}_{im} = \frac{\sum_{j=1}^n I_{ijm}}{n} \quad (9)$$

где n – количество разных положений динамометра-компаратора относительно оси приложения силы ($n=6$),

– дисперсию средних показаний динамометра-компаратора с дополнительными нагрузками по формуле (10)

$$D_{\bar{I}_{im}} = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{j=1}^n (I_{ijm} - \bar{I}_{im})^2 \quad (10)$$

– разницу между средними значениями показаний динамометра-компаратора без дополнительных нагрузок и показаний динамометра-компаратора с дополнительными нагрузками по формуле (11)

$$\Delta \bar{I}_i = \bar{I}_{im} - \bar{I}_i \quad (11)$$

– коэффициент чувствительности для каждой ступени нагружения по формуле (12)

$$c_i = \frac{m_i g}{\Delta \bar{I}_i} \quad (12)$$

где m_i – масса дополнительной нагрузки в кг;

g – значение ускорения свободного падения на месте эксплуатации ГЭТ ($g=9,8193 \text{ м/с}^2$).

– дисперсию коэффициента чувствительности c_i как производную c_i (принимая m_i и g константами) по формуле (13)

$$D_{c_i} = \frac{1}{\Delta \bar{I}_i^4} (D_{\bar{I}_i} + D_{\bar{I}_{im}}) \quad (13)$$

10.2.2 Этап 2.

Устанавливают динамометр-компаратор в рабочий участок поверяемой машины. В случае необходимости, выдерживают динамометр-компаратор при постоянной температуре окружающей среды для надежного выравнивания температуры. Оборудование в соответствии с эксплуатационной документацией включают в сеть электропитания и прогревают.

Проводят предварительное обжатие динамометра-компаратора силой равной его верхнему пределу нагружения $F_{\max}$.

Обжатие заключается в:

– выдержке динамометра-компаратора под максимальной нагрузкой в течение 20-30 минут;

– нагружении динамометра-компаратора равными ступенями нагружения от 0 до $F_{\max}$ через $0,1F_{\max}$ (т.е. 10 ступеней) с выдержкой на каждой ступени в течение 1-2 минут и последующим разгрузением такими же ступенями до нуля;

- выдержке динамометра-компаратора без нагрузки 3-5 минут.

Показания вторичного измерительного преобразователя динамометра-компаратора при обжатии не записываются.

Производят контрольные измерения. По показаниям поверяемой машины нагружают динамометр-компаратор равными ступенями нагружения от 0 до $F_{\max}$ через $0,1F_{\max}$ (т.е. 10 ступеней) с выдержкой на каждой ступени в течение 1-2 минут. Записывают показание динамометра-компаратора на каждой ступени нагружения X_i ($i = 1$ до 10). Повторяют эти операции при разгрузении динамометра-компаратора от $F_{\max}$ до 0 через $0,1F_{\max}$.

Измерения проводят шесть раз (т.е. шесть рядов измерений $j = 1$ до 6) при повороте динамометра-компаратора вокруг оси приложения силы через 120° .

По измеренным значениям рассчитывают:

- среднее значение $\bar{X}_i$, полученное по результатам шести измеренных значений X_i (с первого по шестой ряд) для каждой ступени нагружения по формуле (14)

$$\bar{X}_i = \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{n} \quad (14)$$

где n – количество разных положений динамометра-компаратора относительно оси приложения силы.

- дисперсию средних показаний $\bar{X}_i$ динамометра-компаратора по формуле (15)

$$D_{\bar{X}_i} = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{j=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 \quad (15)$$

- отклонение значений силы в Ньютонах, полученные на поверяемой машине от значений силы в Ньютонах, полученные на ГЭТ 32-2011 по формуле (16)

$$\Delta F_i = c_i (\bar{X}_i - \bar{I}_i) \quad (16)$$

- дисперсию отклонений ΔF_i как сумму частных производных ΔF_i по формуле (17)

$$D_{\Delta F_i} = (\bar{X}_i - \bar{I}_i)^2 D_{c_i} + c_i^2 D_{\bar{I}_i} + c_i^2 D_{\bar{X}_i} \quad (17)$$

где $D_{c_i} = (\bar{X}_i - \bar{I}_i)^2$ – частная производная по ∂c_i ;

$c_i^2 D_{\bar{I}_i}$ – частная производная по $\partial \bar{I}_i$;

$c_i^2 D_{\bar{X}_i}$ – частная производная по $\partial \bar{X}_i$.

- дисперсию воспроизведения эталонного значения нагрузки ГЭТ 32-2011, которая определяется по формуле (18)

$$D_{F_i} = \left(\frac{w_3 F_i}{\sqrt{3}} \right)^2 \quad (18)$$

где w_3 – относительная стандартная неопределенность ГЭТ 32-2011 ($w_3 = 2,4 \cdot 10^{-5}$);

F_i – эталонное значение силы в Н;

$\sqrt{3}$ – параметр равномерного распределения.

- суммарную стандартную неопределенность относительного отклонения δ_{F_i} значения силы с учетом неопределенности ГЭТ 32-2011 как производную по формуле (19)

$$u_{\delta_{F_i}} = \sqrt{D_{\Delta F_i} + D_{F_i}} \quad (19)$$

- расширенную неопределенность относительного отклонения δ_{F_i} по формуле (20)

$$U_{\delta_{F_i}} = k u_{\delta_{F_i}} \quad (20)$$

где k – коэффициент расширения, принимаемый равным двум для вероятности 0,95.

– относительную погрешность измерений силы на каждой ступени нагружения по формуле (21)

$$\delta_{\rho_i} = \left(\frac{|\Delta F_i| + U_{\delta_{F_i}}}{F_i} \right) \cdot 100\% \quad (21)$$

– абсолютную погрешность измерений силы на каждой ступени нагружения по формуле (22)

$$\Delta = |\Delta F_i| + U_{\delta_{F_i}} \quad (22)$$

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Машина соответствует метрологическим требованиям, установленным в описании типа, если полученные значения относительной и абсолютной погрешности не превышают указанные в таблице 1 и соответствуют требованиям к эталонам 1 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 № 2498.

12 Оформление результатов поверки

11.1 Положительные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявке заказчика, положительные результаты поверки можно дополнительно оформлять выдачей свидетельства о поверке.

11.2 Отрицательные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 Знак поверки на машины не наносится.