

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«07» июля 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Машины испытательные универсальные СТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 70-20

г. Москва
2021 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на машины испытательные универсальные ST, производства «Salt Co., LTD.», Республика Корея (далее – машины) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 2-2021 - ГПЭ единицы длины - метра в диапазоне передачи единицы длины от $1 \cdot 10^{-9}$ до 30 м;

ГЭТ 32-2011 - ГПЭ единицы силы - в диапазоне воспроизведения единицы силы от 10^{-1} до $1 \cdot 10^6$ Н и в диапазоне передачи единицы силы до $9 \cdot 10^6$ Н.

Интервал между поверками - 1 год.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | № пункта документа поверки | Проведение операции при | |
|--|----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| Внешний осмотр средства измерений | 7 | да | да |
| Подготовка к поверке и опробование средства | 8 | да | да |
| Идентификация программного обеспечения | 9 | да | да |
| Определение метрологических характеристик | 10 | - | - |
| Определение диапазона и относительной погрешности измерений силы | 10.1 | да | да |
| Определение диапазона и погрешности измерений перемещения подвижной traversы | 10.2 | да | да |

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 25 ± 10

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы и настоящую методику на машины.

Поверка должна осуществляться совместно с оператором, имеющим достаточные знания и опыт работы с данными средствами измерений.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

| № пункта документа по поверке | Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики |
|-------------------------------|--|
| 10.1 | Рабочие эталоны 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498-ПГ $\pm 0,12\%$ - динамометры Рабочие эталоны 4 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2818 – гири класса точности M1 по ГОСТ OIML R-111-1-2009 |
| 10.2 | Система лазерная измерительная XL-80 (рег. № 35362-13) |

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

Перед проведением поверки следует изучить техническую документацию на поверяемое средство измерений и приборы, применяемые при поверке.

К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с машинами.

При выполнении операций поверки выполнять требования эксплуатационной документации к безопасности при проведении работ.

Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и приборы, участвующие в поверке, должны быть подключены и заземлены в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие машины следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование производителя, тип и заводской номер);
- комплектность машины должна соответствовать эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
- подключение машины должно обеспечивать надежное заземление, выполненное в соответствии с эксплуатационной документацией на машину.

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- средства измерений, применяемые при поверке иметь действующие свидетельства о поверке;
- выдержать машину и средства поверки в условиях, соответствующих п. 5, не менее 1 часа;
- включить машину и средства поверки не менее чем за 10 минут до начала проведения поверки;
- машина и средства поверки должны быть установлены в условиях, обеспечивающих отсутствия температурных и механических воздействий (вибрация, деформация, сдвиги), магнитных полей.

При проведении опробования необходимо выполнить следующие операции:

- проверить работоспособность всех функциональных режимов.

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

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

При проведении идентификации программного обеспечения «SALT_UTM» (далее – ПО) необходимо выполнить следующие операции:

- включить персональный компьютер с установленным ПО;
- нажать в меню «Пуск» и запустить ПО «SALT_UTM». В появившемся окне считать номер его версии.

Полученный номер версии ПО должен быть не ниже, приведённого в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

| | |
|---|-------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | «SALT_UTM» |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже SALT_UTM 13.2.0 |

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

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона и относительной погрешности измерений силы

Определение диапазона и относительной погрешности измерений силы производить в следующей последовательности:

- машины в диапазоне измерений от 0,03 кН до 0,1 кН нагружаются с помощью гирь класса точности М1 (сила, создаваемая гирями эталонными для каждой выбранной точки диапазона рассчитывается в соответствии с выражением: $F_d = m \times g$, где m – масса эталонных гирь, а g – ускорение свободного падения) в точках 30; 50 Н. Для нагружения в направлении растяжения необходимо закрепить гири на датчике силы и провести нагружение. Для нагружения в направлении сжатия необходимо переместить датчик на верхнюю часть траверсы, затем установить оснастку для сжатия и провести нагружение гирями;
- машины в диапазоне измерений от 0,1 кН проверяются с помощью рабочих эталонов 2-го разряда, ПГ $\pm 0,12$ % - динамометров в точках $F_{\max} \cdot 0,01$; $F_{\max} \cdot 0,05$; $F_{\max} \cdot 0,15$; $F_{\max} \cdot 0,25$; $F_{\max} \cdot 0,35$; $F_{\max} \cdot 0,5$; $F_{\max} \cdot 0,65$; $F_{\max} \cdot 0,85$; F_{\max} .
- установить динамометр в захваты машины;
- нагрузить динамометр три раза в выбранном направлении (растяжение или сжатие) силой, равной наибольшей предельной нагрузке датчика силы машины. При первом нагружении выдержать динамометр под нагрузкой не менее 10 минут; при втором и третьем нагружении от 1,0 до 1,5 минут;
- разгрузить динамометр. После разгрузки отсчетные устройства динамометра и машины обнулить;
- величины сил ($F_{устан_i}$) в каждой точке задаются по отсчетному устройству машины. В каждой точке диапазона измерения проводить не менее трех раз;
- в каждой задаваемой точке при достижении требуемой силы произвести отсчеты показаний с динамометра (или с помощью гирь) (F_{di}) и с машины ($F_{устан_i}$). Если невозможно произвести проверку по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины с использованием одного динамометра, то следует использовать другие динамометры, диапазон измерений которых обеспечит проверку по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины;
- при проведении поверки в каждой выбранной точке диапазона произвести не менее трех измерений.

10.2 Определение диапазона и погрешности измерений перемещений подвижной траверсы

Определение диапазона и погрешности измерений перемещения подвижной траверсы производить с помощью системы лазерной измерительной XL-80 в следующей последовательности:

- установить поворотное зеркало и ретрорефлектор, входящие в комплект системы лазерной измерительной с помощью магнитных опор на верхней плоскости основания станины и подвижной траверсе машины соответственно;
- с помощью электропривода машины переместить подвижную траверсу в положение, соответствующее величине наименьшего значения диапазона измерений перемещений;
- обнулить показания на отсчетном устройстве машины и отсчетном устройстве системы лазерной измерительной;
- с помощью электропривода машины по отсчетному устройству машины установить подвижную траверсу в положение, соответствующее величине наибольшего значения диапазона измерений перемещений (в зависимости от модификации машины);
- показания наибольшего предела диапазона измерений по отсчетному устройству машины и соответствующие показания со шкалы показывающего устройства системы лазерной измерительной занести в протокол;
- провести аналогичные измерения в прямом и обратном направлении в точках 1; 2; 50; 100; 200; 400; 600; 800; 1000 мм. Измерения проводить не менее трех раз для каждой выбранной точки диапазона.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Относительная погрешность измерений силы определяется в следующей последовательности:

- в каждой выбранной точке диапазона вычислить среднее арифметическое значение по результатам n измерений F_{dcp} :

$$F_{dcp} = \frac{\sum F_{di}}{n},$$

где n - количество измерений (≥ 3)

- относительную погрешность измерений силы δ_i определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{F_{устанi} - F_{dcp}}{F_{dcp}} \cdot 100 \%,$$

где $F_{устанi}$ - значение силы, установленное по показывающему устройству машины в i -ой точке, Н;

F_{dcp} - среднее значение силы по динамометру эталонному (или с помощью гирь) в i -ой точке, Н.

За величину относительной погрешности принять максимальное значение из всех полученных значений δ_i .

Относительная погрешность измерений силы не должна превышать $\pm 0,5 \%$.

11.2 Погрешности измерений перемещения подвижной траверсы определяются в следующей последовательности:

- в каждой выбранной точке вычислить средние арифметические значения по результатам выполненных измерений:

$$l_{эсрi} = \frac{\sum l_{эмi}}{n},$$

где n - количество измерений, выполненных в i -точке диапазона измерений;

- для диапазона измерений перемещения от 0 до 2 мм включ. в каждой выбранной точке определить абсолютную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы Δ_i по формуле:

$$\Delta_i = l_{измi} - l_{эсрi},$$

где $l_{измi}$ - значение перемещения, установленное по показывающему устройству машины в i -ой точке, мм;

$l_{эсрi}$ - среднее значение перемещения по показывающему устройству системы лазерной измерительной XL-80 в i -ой точке, Н.

За величину абсолютной погрешности принять максимальное значение из всех полученных значений Δ_i .

- для диапазона измерений перемещения св. мм до наибольшего предела измерений в выбранной точке определить относительную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы δ_i по формуле:

$$\delta_i = \frac{l_{\text{изм}i} - l_{\text{этср}i}}{l_{\text{этср}i}} \cdot 100 \%$$

За величину относительной погрешности принять максимальное значение из всех полученных значений δ_i .

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики поверки считать положительными, если в диапазоне измерений перемещения подвижной траверсы от 0 до 2 мм включ. полученное значение абсолютной погрешности измерений перемещения не выходит за пределы ± 20 мкм и в диапазоне измерений перемещения св. 2 мм до наибольшего предела измерений полученное значение относительной погрешности измерений перемещения не выходит за пределы ± 1 %.

Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 11 настоящей методики поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 При положительных результатах поверки машина признается пригодной к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки, машина признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

12.5 В случае применения машины для работ, не требующих использования всех измерительных каналов при периодической поверке по письменному заявлению владельца средства измерений допускается поверка машин по сокращенному числу измерительных каналов (канала измерений силы или канала измерений перемещений подвижной траверсы) с обязательным указанием в Федеральном информационном фонде информации об объеме проведенной поверки.

Главный метролог
ООО «Автопрогресс-М»



М.В. Хлебнова