

СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«07» декабря 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Машины испытательные универсальные ST-1004

## ***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП АПМ 56-21

г. Москва  
2021 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на машины испытательные универсальные ST-1004, 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.

В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

Интервал между поверками - 1 год.

При проведении поверки по письменному заявлению владельца СИ допускается поверка отдельных измерительных каналов, с обязательной передачей в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений информации об объеме проведенной поверки.

## 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 перемещений подвижной траверсы	10.2	да	да

## 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С  $25 \pm 10$

## 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы и настоящую методику поверки 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 и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
<b>Основные средства поверки</b>		
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	Динамометр электронный ДМ-МГ4 мод. ДМС-50/5-0,5МГ4, ПГ $\pm 0,12$ %, рег.№ 49913-12; Динамометр электронный ДМ-МГ4 мод. ДМС-500/3-0,5МГ4-2, ПГ $\pm 0,12$ %, рег.№ 49913-12; Динамометр электронный ДМ-МГ4 мод. ДМС-2000/5-0,5МГ4, ПГ $\pm 0,12$ %, рег.№ 49913-12
10.2	Рабочие эталоны 2 разряда длины по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от «29» декабря 2018 г. – измерители линейных перемещений лазерные	Система лазерная измерительная XL-80, рег. № 35362-13
<b>Вспомогательное оборудование</b>		
10.1-10.2	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +35 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ %	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д, рег.№ 46434-11

Допускается применять другие средства поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений. При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов и аттестованные эталоны величин. Используемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь сведения о положительных результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

#### **6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

Перед проведением поверки следует изучить эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений и средства поверки.

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 средства поверки, 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

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке;
- выдержать машину и средства поверки в условиях, соответствующих п. 3, 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 отсутствие температурных и механических воздействий (вибрация, деформация, сдвиги), магнитных полей.

8.2 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

Идентификационные данные (признаки)	Значение
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 только в направлении сжатия, так как ввиду конструктивной особенности датчик силы всегда работает в одном направлении, в следующей последовательности:

- установить эталонный динамометр (датчик силы) 2-го разряда с ПГ  $\pm 0,12$  % между плитами сжатия, согласно эксплуатационной документации на динамометр;



- нагрузить эталонный динамометр три раза силой, равной меньшему из значений: верхнему пределу измерений динамометра или наибольшей предельной нагрузке датчика силы машины. При этом скорость нагружения необходимо устанавливать таким образом, чтобы достижение требуемой нагрузки осуществлялось за 40-60 секунд. При первом нагружении выдержать динамометр под нагрузкой не менее 10 минут; при втором и третьем нагружении - от 1 до 1,5 минут;
- разгрузить эталонный динамометр. После разгрузки отсчетные устройства эталонного динамометра и поверяемой машины обнулить;
- провести нагружения в точках равных 5; 15; 25; 35; 50; 65; 85; 100 % от наибольшей предельной нагрузки (силы) датчика силы  $F_{max}$ ;
- в каждой задаваемой точке при достижении требуемой силы произвести отсчеты показаний с динамометра ( $F_{di}$ ) 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.

## 10.2 Определение диапазона и погрешности измерений перемещений подвижной траверсы

Определение диапазона и погрешности измерений перемещений 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;
- переместить подвижную траверсу в положение, соответствующее величине наименьшего значения диапазона измерений перемещений;
- обнулить показания на отсчетном устройстве машины и отсчетном устройстве системы лазерной измерительной;
- провести измерения в точках 0,1; 0,2; 1; 10; 30; 50; 70; 100 % от верхнего предела диапазона измерений перемещения подвижной траверсы. 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 ( $\geq 3$ )

- относительную погрешность измерений силы  $\delta_i$  определить по формуле:

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

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

$F_{dcp}$  - среднее значение силы по динамометру эталонному в  $i$ -ой точке, Н.

За величину относительной погрешности принять максимальное значение из всех полученных значений  $\delta_i$ .

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

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

11.2 Погрешности измерений перемещения подвижной траверсы определяются в следующей последовательности:

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

$$l_{\text{этр}i} = \frac{\sum l_{\text{эм}i}}{n},$$

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  $\Delta_i$  по формуле:

$$\Delta_i = l_{\text{изм}i} - l_{\text{этр}i},$$

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

$l_{\text{этр}i}$  – 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  $\Delta_i$ .

- для диапазона измерений перемещения св. 2 мм до наибольшего предела измерений в выбранной точке определить относительную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы  $\delta_i$  по формуле:

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

За величину относительной погрешности принять максимальное значение из всех полученных значений  $\delta_i$ .

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  $\pm 20$  мкм и в диапазоне измерений перемещения св. 2 мм до наибольшего предела измерений полученное значение относительной погрешности измерений перемещения не выходит за пределы  $\pm 1$  %.

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 непригодной 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.