



СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ООО «ТМС РУС»

С.П. Рубанов

М.П. _____
«04» апреля 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МАШИНЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ НА ПОЛЗУЧЕСТЬ, ДЛИТЕЛЬНУЮ ПРОЧНОСТЬ И РЕЛАКСАЦИЮ ТС ДП

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-ТМС-067/23

г. Москва,
2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
8.1 Подготовка к поверке.....	7
8.2 Опробование средства измерений	7
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
10.1 Определение относительной погрешности воспроизведения силы (нагрузки)	8
10.2 Определение погрешности измерений перемещений (деформаций)	11
10.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения температуры	11
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	12
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на машины для испытаний материалов на ползучесть, длительную прочность и релаксацию ТС ДП (далее – машины), изготавливаемые ООО «Тестсистемы», г. Иваново и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Поверка машин в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает:

– передачу единицы силы от эталонов 2 разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений силы», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 года № 2498, что обеспечивает прослеживаемость к гэт32-2011;

– передачу единицы длины – метра от эталонов 2 разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема 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», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 года, что обеспечивает прослеживаемость к гэт2-2021;

– передачу единицы длины – метра от рабочих эталонов в соответствии с документом МП 63161-16 «Калибраторы серии ТС701. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 21 сентября 2015 года, что обеспечивает прослеживаемость к гэт2-2021;

– передачу единицы температуры от эталонов 1 и 2 разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений температуры», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 года № 3253, что обеспечивает прослеживаемость к гэт34-2020 и гэт 35-2021.

1.3 При определении метрологических характеристик машин применяется метод прямых измерений.

1.4 Допускается проведение поверки машин не в полном объеме измерительных каналов и диапазонов измерений, в соответствии с письменным заявлением владельца с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки согласно Приказу Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений			10
Определение относительной погрешности воспроизведения силы (нагрузки)	Да	Да	10.1

Продолжение таблицы 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
*Определение погрешности измерений перемещений (деформаций)	Да	Да	10.2
**Определение абсолютной погрешности воспроизведения температуры	Да	Да	10.3
*Поверка производится, если машина оснащена каналом измерений перемещений (деформаций). **Поверка производится, если машина оснащена каналом воспроизведения температуры.			

2.2 Поверку многосекционных машин выполнять каждой секции в отдельности.

2.3 Методикой поверки допускается проведение периодической поверки не в полном объеме измерительных каналов и диапазонов измерений, в соответствии с письменным заявлением владельца с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +10 до +35
- относительная влажность воздуха, %, не более от 10 до 90

Примечание – Условия проведения измерений также должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты, имеющие квалификацию поверителя, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на машины и средства поверки.

4.2 Поверку машин должен выполнять поверитель, освоивший работу с поверяемыми машинами и применяемыми средствами поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться следующие средства, соответствующие требованиям таблицы 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
3.1 Контроль условий проведения поверки	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений от +10 °С до +35 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 % до 90 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 2 %	Термогигрометры ИВА-6 мод. ИВА-6Н-Д, Регистрационный номер типа СИ 46434-11
10.1 Определение относительной погрешности воспроизведения силы (нагрузки)	Рабочие эталоны единицы силы 2 разряда соответствующие требованиям документа «Государственная поверочная схема для средств измерений силы», утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 года № 2498 - динамометры электронные в диапазоне измерений от 0,01 до 1200 кН, с пределами допускаемой относительной погрешности, не превышающей 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности измерений силы машин	Динамометры электронные ТС603, Регистрационный номер типа СИ 59692-15
	Рабочие эталоны единицы массы 4 разряда соответствующие требованиям документа «Государственная поверочная схема для средств измерений массы», утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04 июля 2022 года № 1622 – гири класса точности M_1 по ГОСТ OIML R-111-1-2009	Гири классов точности E1, E2, F1, F2 и M1, Регистрационный номер типа СИ 36068-07
10.2 Определение погрешности измерений перемещений (деформаций)	Рабочий эталон единицы длины 2 разряда соответствующий требованиям документа «Государственная поверочная схема 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», утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 года – система лазерная измерительная	Системы лазерные измерительные серии SJ6000, Регистрационный номер типа СИ 78010-20;
	Рабочий эталон единицы длины, соответствующий требованиям локальной поверочной схемы МП 63161-16, в диапазоне значений от 0 до 50 мм с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,5$ мкм / $\pm 0,15$ % (принимается большее значение) - калибратор	Калибраторы серии ТС701, Регистрационный номер типа СИ 63161-16

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
10.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения температуры	Рабочие эталоны единицы температуры 1 и 2 разряда соответствующие требованиям документа «Государственная поверочная схема для средств измерений температуры», утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 года № 3253 - преобразователь термоэлектрический и термометр сопротивления платиновый в диапазоне измерений от - 70 °С до +1200 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности, не превышающей 1/2 от пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизводимой температуры	Преобразователи термоэлектрические платиновые эталонные ППО, Регистрационный номер типа СИ 1442-00
		Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ, Регистрационный номер типа СИ 23040-14
10.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения температуры	Рабочие эталоны электрического сопротивления постоянного тока 3 и 4 разряда соответствующие требованиям документа «Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока», утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3456 для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока в диапазонах измерений от 0,01 до 5 Ом и от 5 до 300 Ом с пределами допускаемой относительной погрешности измерений, не превышающей значений, указанных в ГПС	Измерители температуры двухканальные прецизионные МИТ2, Регистрационный номер типа СИ 46432-11
	Рабочие эталоны постоянного электрического напряжения 3 разряда соответствующие требованиям документа «Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457 для средств измерений в диапазоне измерений от - 300 до +300 мВ с пределами допускаемой относительной погрешности измерений, не превышающей 1/2 от пределов допускаемой относительной погрешности измерений постоянного электрического напряжения средств измерений в соответствии с ГПС	

5.2 Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2.

5.3 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующую запись о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться:

- требования безопасности при проведении электрических испытаний и измерений согласно ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на машину и средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра машины установить:

- наличие маркировки с указанием модификации, заводского номера, года выпуска и предприятия изготовителя;
- наличие эксплуатационной документации (руководство по эксплуатации, паспорт);
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность и изношенности;
- наличие надёжного соединения корпуса машины с контуром заземления;
- отсутствие перегибов и повреждений изоляции токопроводящих кабелей;
- монтаж температурной камеры и преобразователей температуры должен быть выполнен в соответствии с руководством по эксплуатации;
- соответствие комплектности эксплуатационной документации.

При обнаружении несоответствий дальнейшие операции поверки прекращают до устранения выявленных несоответствий.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки поверитель должен изучить настоящую методику поверки и эксплуатационные документы, входящие в комплект поставки машины, а также эксплуатационные документы применяемых средств поверки.

8.1.2 Перед проведением поверки машины средства поверки должны быть выдержаны в помещении вблизи машины не менее 2 часов.

8.1.3 Перед поверкой поверяемая машина, эталонные динамометры и система лазерная измерительная должны находиться во включенном состоянии не менее 30 минут.

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.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 При опробовании машины должно быть установлено:

- работоспособность системы управления;
- отображение результатов измерений по выбранным каналам;
- отключение электропривода при нажатии кнопки «Стоп»;

- подвижная траверса должна автоматически останавливаться:
 - в момент разрушения образца;
 - при достижении максимальных значений силы, превышающих значение наибольшего предела измерений силы на (1-5) %;
 - при достижении подвижной траверсой заданных конечными выключателями крайнего верхнего или крайнего нижнего положений;
- перемещения подвижных компонентов датчиков деформации (при наличии) должны быть без закусываний и перекосов.

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

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) осуществляется при включении машины, при этом на дисплее системы управления отображаются: наименование, идентификационный номер и цифровой идентификатор ПО, идентификационные данные могут быть вызваны через меню ПО. Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	P_1.01Z
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.01Z.XX*
Цифровой идентификатор ПО	0x4215
Другие идентификационные данные	CRC16
* 1.01Z – метрологически значимая часть ПО, XX – метрологически не значимая часть ПО, которая является сервисной частью, её объём и конфигурация оговариваются при заказе.	

Если идентификационные данные ПО не соответствуют, указанным в таблице 3, то машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение относительной погрешности воспроизведения силы (нагрузки)

10.1.1 Определение относительной погрешности воспроизведения силы машин произвести с применением эталонных динамометров 2-го разряда.

10.1.2 Провести три серии измерений в режиме увеличения нагрузки. После каждой серии измерений необходимо полностью снимать нагрузку. Между сериями измерений динамометр следует поворачивать на угол $\sim 120^\circ$. После каждого поворота систему нужно предварительно нагрузить.

10.1.3 Серия измерений должна содержать не менее чем по пять точек, приблизительно равномерно распределённых по диапазонам от 20 % наибольшей воспроизводимой силы до наибольшей воспроизводимой силы и от 20 % наибольшей воспроизводимой силы до наименьшей воспроизводимой силы.

10.1.4 При измерении силы несколькими динамометрами, наибольший предел измерений (далее – НПИ) динамометра, который используется для измерений силы на начальном участке диапазона воспроизводимой силы, должен быть не менее наименьшего предела измерений (далее – НиПИ) динамометра, который используется для измерений силы на следующем участке диапазона воспроизводимой силы.

10.1.5 С целью приведения машины в рабочее состояние необходимо произвести трехкратное обжатие динамометра и машины и путём нагружения динамометра до НПИ три раза, продолжительность каждого предварительного нагружения должна составлять от 1 до 1,5 минут

с последующей разгрузкой динамометра до нулевого значения, при измерении силы в диапазоне воспроизводимых нагрузок несколькими динамометрами, данную операцию необходимо выполнить для каждого динамометра.

10.1.6 Определение относительной погрешности воспроизведения силы машин с рычажным способом нагружения модификаций ТС ДП-Z-P-X-Y-ГР/(1, 2, 3)

Измерения выполнить в следующем порядке:

- установить динамометр на машину с применением самоцентрирующихся адаптеров на обоих концах цепочки нагружения в месте установки испытываемого образца;
- сбалансировать систему нагружения в соответствии с методами, указанными в разделе 2 руководства по эксплуатации машины;
- обнулить показания индикатора динамометра;
- присоединить нижний адаптер к захвату машины;
- произвести серию нагружений в соответствии с п. 10.1.3, приложение каждой нагрузки должно происходить без ударов и вибрации;
- произвести отсчет значений силы по индикатору динамометра после стабилизации рычажной системы машины в каждой точке нагружения.

Выполнить ещё две серии измерений в соответствии с п. 10.1.2.

В случае невозможности из-за геометрической особенности конструкции машины произвести балансировку рычага выполнить действия в следующем порядке:

- установить динамометр на машину с применением самоцентрирующихся адаптеров на обоих концах цепочки нагружения в месте установки испытываемого образца;
- обнулить показания индикатора динамометра;
- соединить нижний адаптер динамометра с рычажной системой с установленной грузовой подвеской;
- приложить нагрузку, вывести рычаг в рабочее положение, данное значение нагрузки будет являться первой точкой нагружения;
- произвести серию нагружений в соответствии с п. 10.1.3, приложение каждой нагрузки должно происходить без ударов и вибрации;
- произвести отсчет значений силы по индикатору динамометра после стабилизации рычажной системы машины в каждой точке нагружения.

Выполнить ещё две серии измерений в соответствии с п. 10.1.2.

10.1.7 Определение относительной погрешности воспроизведения силы машин с рычажным способом нагружения модификаций ТС ДП-Z-P-X-Y-ПН выполнить в следующем порядке:

- установить динамометр на машину с применением самоцентрирующихся адаптеров на обоих концах цепочки нагружения в месте установки испытываемого образца;
- обнулить показания индикатора динамометра;
- присоединить нижний адаптер к захвату машины;
- произвести серию нагружений приводом машины в соответствии с п. 10.1.3 по показаниям индикатора силы на модуле управления машины;
- произвести отсчет значений силы в каждой точке нагружения с индикатора динамометра.

Выполнить ещё две серии измерений в соответствии с п. 10.1.2.

Примечание – После окончания процедуры по определению погрешности воспроизведения силы необходимо сбалансировать рычажную систему в соответствии с разделом 2 руководства по эксплуатации машины.

10.1.8 Определение относительной погрешности воспроизведения силы канала непосредственного нагружения

Поверку по данному пункту методики поверки проводят в случае, если машина оснащена каналом непосредственного нагружения.

При периодической поверке данный пункт является не обязательным, определение погрешности воспроизведения силы проводить в соответствии с письменным заявлением владельца средства измерений.

Измерения выполнить в следующем порядке:

- зафиксировать рычаг в горизонтальном положении в соответствии с методами, описанными в разделе 2 руководства по эксплуатации машины;
- установить динамометр на машину с применением самоцентрирующихся адаптеров на обоих концах цепочки нагружения;
- на нижний адаптер закрепить захват непосредственного нагружения и грузовую подвеску непосредственного нагружения;
- обнулить показания на индикаторе динамометра;
- произвести серию нагружений с применением грузов, входящих в комплект поставки машины в соответствии с п. 10.1.3, приложение каждой нагрузки должно происходить без ударов и вибрации;
- произвести отсчет значений силы в каждой точке нагружения по индикатору динамометра.

Выполнить ещё две серии измерений в соответствии с п. 10.1.2.

10.1.9 Определение относительной погрешности воспроизведения силы машин с электромеханическим нагружением модификаций ТС ДП-Z-M-X-Y-1B(2B) выполнить в следующем порядке:

- установить динамометр с применением соответствующих адаптеров на машину;
- обнулить показания канала силоизмерения на дисплее модуля управления машины и индикаторе динамометра;
- произвести ряд нагружений в соответствии с п. 10.1.3 в выбранном направлении по показаниям индикатора силы на модуле управления машины;
- в каждой точке нагружения произвести отсчет значений силы по индикатору динамометра.

Выполнить ещё две серии измерений в соответствии с п. 10.1.2.

Если машина используется в двух направлениях (растяжение и сжатие), следует провести измерения в обоих направлениях.

В случае, если НиПИИ машины меньше диапазона измерений силы динамометра, для измерений силы необходимо применять гири класса точности M_1 . Действительное значение силы, воспроизводимой массой гирь рассчитать по формуле (1).

$$F_d = m \cdot g, \quad (1)$$

где F_d – действительная сила, воспроизводимая массой гирь, Н;

m – масса гирь, кг,

g – местное ускорение свободного падения, m/s^2 .

10.1.10 Поверку машин с непосредственным способом нагружения модификаций ТС ДП-Z-X-Y-N

Измерений выполнить в следующем порядке:

- установить динамометр на машину с применением самоцентрирующихся адаптеров на обоих концах цепочки нагружения;
- на нижний адаптер закрепить захват непосредственного нагружения и грузовую подвеску непосредственного нагружения;
- обнулить показания на индикаторе динамометра;
- произвести серию нагружений с применением грузов, входящих в комплект поставки машины в соответствии с п. 10.1.3, приложение каждой нагрузки должно происходить без ударов и вибрации;
- произвести отсчет значений силы в каждой точке нагружения по индикатору динамометра.

Выполнить ещё две серии измерений в соответствии с п. 10.1.2.

10.2 Определение погрешности измерений перемещений (деформаций)

Поверку по данному пункту методики поверки проводят в случае, если машина оснащена каналом измерений перемещений (деформаций).

При периодической поверке данный пункт является не обязательным, определение погрешности измерений перемещений (деформаций) проводить в соответствии с письменным заявлением владельца средства измерений.

10.2.1. Определение погрешности измерений перемещений (деформаций) произвести с применением калибратора серии ТС701 (далее – калибратор) или системы лазерной измерительной SJ6000 (далее – SJ6000) методом прямых измерений тремя сериями.

10.2.2. Диапазон измерений перемещений (деформаций) разделить на два интервала: от 0 до 0,3 мм включительно и свыше 0,3 мм до наибольшего предела измерений. Измерения провести не менее чем в 5 точках равномерно распределённых по интервалу поверки включая точку наибольшего значения интервала.

В случае если датчик деформации работает в режиме растяжения и сжатия, измерения выполнить для обоих направлений.

10.2.3 Измерения с применением калибратора выполнить в следующем порядке:

- установить калибратор на лабораторном столе или с помощью соответствующего адаптера на установочный фланец машины;
- закрепить щупы датчика деформации при помощи соответствующих адаптеров на подвижном и неподвижном штоках калибратора;
- обнулить показания калибратора и канала измерений деформаций на модуле управления машины;
- задать на калибраторе перемещение до первой поверяемой точки;
- произвести отчёт показаний продольного удлинения на модуле управления машины;
- аналогично выполнить операции для каждой поверяемой точки.

Выполнить ещё две серии измерений.

10.2.4 Измерения с применением SJ6000 выполнить в следующем порядке:

- у машин рычажного типа зафиксировать рычажную систему;
 - установить в захваты машины адаптеры, имитирующие подвижный и неподвижный штоки калибратора;
 - закрепить щупы датчика деформации при помощи соответствующих приспособлений на подвижном и неподвижном адаптерах;
 - оптические элементы для измерений линейных перемещений SJ6000 на магнитных опорах установить на подвижный и неподвижный захват машины либо на основание и подвижную траверсу машины (возможно применение специальной оснастки для установки оптических элементов SJ6000) в соответствии с требованиями раздела 2 руководства по эксплуатации машины;
 - подготовить SJ6000 к проведению измерений в соответствии с руководством по эксплуатации;
 - обнулить показания канала деформации на дисплее модуля управления машины и показания на отсчётном устройстве SJ6000;
 - перемещения до поверяемой точки производить путём перемещения подвижной траверсы машины по показаниям SJ6000;
 - в каждой поверяемой точке считать показания деформации с модуля управления машины;
 - аналогично выполнить операции для каждой поверяемой точки.
- Выполнить ещё две серии измерений.

10.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения температуры

Поверку по данному пункту методики поверки проводят в случае, если машина оснащена каналом воспроизведения температуры.

При периодической поверке данный пункт является не обязательным, допускается определение абсолютной погрешности воспроизведения температуры проводить в диапазоне температур и в точках, определяемых рядом значений, которые необходимы для испытаний продукции предприятия в соответствии с письменным заявлением владельца средства измерений.

10.3.1 Определение погрешности воспроизведения температуры произвести с применением преобразователя термоэлектрического платиноводород-платинового эталонного, термометра сопротивления платинового вибропрочного эталонного и измерителя температуры двухканального прецизионного методом прямых однократных измерений.

10.3.2 Измерения выполнить в трёх точках, равномерно распределённых по диапазону (поддиапазону) воспроизводимой температуры.

10.3.3 Измерения выполнить после выхода температурной камеры на установленную температуру и выдержки её при установившейся температуре в течение 1 часа.

Измерения произвести в нижней, средней и верхней зонах температурной камеры.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Относительную погрешность воспроизведения силы для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (2).

$$\delta_F = \frac{F_d - \overline{F_s}}{\overline{F_s}} \cdot 100, \quad (2)$$

где δ_F – относительная погрешность воспроизведения силы, %;

$\overline{F_s}$ – среднее арифметическое значение из трех результатов измерений силы в поверяемой точке нагружения, считанных с индикатора динамометра, Н;

F_d – сила, воспроизводимая машиной в поверяемой точке, Н.

Относительная погрешность воспроизведения силы машин не должна превышать значений $\pm 0,5$ % или $\pm 1,0$ % (в зависимости от модификации машины).

11.2 Абсолютную погрешность измерений перемещений (деформаций) для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (3).

$$\Delta_{\text{деф}} = \overline{L} - L_s, \quad (3)$$

где $\Delta_{\text{деф}}$ – абсолютная погрешность измерений перемещений (деформаций) в поверяемой точке, мм;

\overline{L} – среднее арифметическое значение перемещений (деформаций) из трёх результатов измерений, считанное с дисплея модуля управления машины в поверяемой точке мм;

L_s – действительное значение перемещения в поверяемой точке (показания калибратора или SJ6000), мм.

11.3 Относительную погрешность измерений перемещений (деформаций) во втором интервале поверки для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (4).

$$\delta_{\text{деф}} = \frac{\Delta_{\text{деф}}}{L_s} \cdot 100, \quad (4)$$

где $\delta_{\text{деф}}$ – относительная погрешность измерений перемещений (деформаций) в поверяемой точке, %.

Погрешность измерений перемещений (деформаций) не должна превышать значений для исполнений по точности измерений деформации, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Исполнение по точности измерений деформации	
	0,5	1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений (деформаций) в диапазоне от 0 до 0,3 мм включ., мкм	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений (деформаций) в диапазоне св. 0,3 мм до наибольшего предела измерений, %	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

11.4 Абсолютную погрешность воспроизведения температуры для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (5).

$$\Delta_T = T_y - T_d, \quad (5)$$

где Δ_T – абсолютная погрешность воспроизведения температуры, °С;

T_y – установленное значение воспроизводимой температуры, °С;

T_d – действительное значение воспроизводимой температуры, °С.

Погрешность воспроизведения температуры не должна превышать значения $\pm 1,8$ °С.

В случае невыполнения (невозможности выполнения) одного или нескольких пунктов, указанных выше, машину признают непригодной к применению.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

12.2. Сведения о результатах поверки машины передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

12.3. При положительных результатах поверки машины по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку выдается свидетельство о поверке оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». В свидетельстве о поверке на машину указывается информация об объеме проведенной поверки, согласованного с владельцем средства измерений или лицом, предоставившим средство измерений на поверку (при необходимости).

12.4. При отрицательных результатах поверки машина признается непригодной и к применению не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Руководитель направления
ООО «ТМС РУС»



М.В. Максимов