

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
ООО «ТМС РУС»




А.А. Саморуков

« 04 » 03 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**МАШИНЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ
УТС 115**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-ТМС-032/20

г. Воскресенск
2020 г.

Предисловие

Разработана: ООО «ТМС РУС»

Исполнитель:
Главный специалист по метрологии
ООО «ТМС РУС»


_____ Е.В. Исаев

Согласована:
Заместитель Главного метролога
ООО «ТМС РУС»


_____ Д.Ю. Рассамахин

Утверждена:
Главный метролог
ООО «ТМС РУС»


_____ А.А. Саморуков

Введена в действие « _____ » _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1.Операции поверки.....	4
2.Средства поверки.....	5
3. Требования к квалификации поверителей.....	5
4.Требования безопасности.....	5
5. Условия поверки.....	6
6. Подготовка к поверке.....	6
7. Проведение поверки.....	6
8. Оформление результатов поверки.....	13

Введение

Настоящая методика распространяется на машины универсальные испытательные УТС 115 (далее – машины), изготавливаемые ООО «Тестсистемы», г. Иваново и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1.Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	7.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.4		
Определение относительной погрешности измерений силы	7.4.1	Да	Да
Определение относительного размаха измерений силы	7.4.2	Да	Да
Определение приведённой погрешности отклонения нулевых показаний силы	7.4.3	Да	Да
Определение относительной вариации измерений силы	7.4.4	Да	Да
Определение погрешности измерений перемещения штока гидроцилиндра	7.4.5	Да	Да
Определение погрешности измерений продольного удлинения (деформации) образца	7.4.6	Да	Да
Определение погрешности измерений поперечного удлинения (деформации) образца	7.4.7	Да	Да
Примечание - Поверка по п.п. 7.4.6 - 7.4.7 производится, если машина оснащена соответствующим измерительным каналом.			

1.2.На основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме допускается проведение периодической поверки отдельных измерительных каналов: измерений силы по п.7.4.1-7.4.4, измерений перемещения штока гидроцилиндра по п. 7.4.5, измерений продольного удлинения (деформации) по п. 7.4.6, измерений поперечного удлинения (деформации) по п. 7.4.7 для меньшего числа измеряемых величин или в меньшем числе измеряемых диапазонов измерений с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.3 Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверка приостанавливается, выясняются и устраняются причины несоответствия, после этого поверка повторяется по операции, по которой выявлено несоответствие.

1.4 В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают, выдаётся извещение о непригодности в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815.

2. Средства поверки

2.1. При проведении поверки должны применяться средства, указанные в Таблице 2.

Таблица 2– Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
1	2
5	Термогигрометр Ива-6Н-Д, диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 50 °С, ПГ ±0,3 °С; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, ПГ ±2 %, диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, ПГ ±2,5 гПа
7.4.1	Рабочие эталоны силы 2 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утверждённой приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 – динамометры с основной относительной погрешностью, не превышающей 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности машин
7.4.5	Рабочие эталоны единицы длины 4 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 мм и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утверждённой приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 - меры длины концевые плоскопараллельные; Индикатор многооборотный с ценой деления 0,002 мм 2 МИГ, КТ 1, (рег. № 1220-91)
7.4.6 7.4.7	Калибратор ТС 701-2-100-0,5 (рег. № 63161-16)

2.2. Средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке либо быть аттестованы в качестве эталонов.

2.3. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

3. Требования к квалификации поверителей

3.1. К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

4. Требования безопасности

4.1. При проведении поверки необходимо соблюдать:

– 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 средства измерений.

4.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

5. Условия поверки

При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +10 до +35
- температура окружающего воздуха при поверке датчика перемещений (деформации), °С от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %, не более от 40 до 80

6. Подготовка к поверке

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

6.2. Перед проведением поверки машины средства поверки должны быть выдержаны в помещении вблизи машины не менее 4 часов.

6.3. Перед поверкой поверяемая машина и эталонные динамометры должны находиться во включенном состоянии не менее 30 минут.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра машины установить:

– наличие маркировки с указанием модификации, заводского номера, года выпуска и предприятия изготовителя;

– отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на её работоспособность;

– наличие надёжного соединения корпуса машины с контуром заземления;

– отсутствие перегибов и повреждений изоляции токопроводящих кабелей;

– соответствие комплектности руководству по эксплуатации.

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

7.2. Опробование

При опробовании машины должно быть установлено:

– обеспечение режимов работы и отображения результатов измерений;

– обеспечение автоматического останова штока гидроцилиндра при достижении максимальных значений силы, превышающих значения наибольшего предела измерений силы на 1-5 %;

– обеспечение автоматического останова штока гидроцилиндра при достижении заданных оператором положений;

– работоспособность кнопки аварийного отключения.

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

7.3. Идентификация программного обеспечения

7.3.1. Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) вызывается через меню ПО. Наименование, версия и контрольная сумма ПО выводятся на закладке «Настройки» / «Идентификация ПО», которые должны соответствовать данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	P 1.01S
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.01S.XX*
Цифровой идентификатор ПО	0x2380

* - цифры после точки в номере версии ПО относятся к метрологически незначимой части и при поверке не учитываются.

7.4. Определение относительной погрешности измерений силы

7.4.1. Определение относительной погрешности измерений силы машин произвести с применением динамометров 2-го разряда с основной относительной погрешностью, не превышающей $1/3$ от пределов допускаемой относительной погрешности машин.

7.4.1.1. Провести три серии измерений в режиме увеличения нагрузки и одну серию измерений в режиме уменьшения нагрузки.

Ряд нагружений должен содержать не менее десяти ступеней для каждого диапазона измерений силы. При этом не менее пяти ступеней нагружений через равные промежутки между 20 % и 100 % от наибольшего предела измерений силы (далее - НПИ) и пяти ступеней нагружений в диапазоне измерений силы ниже 20% от НПИ выбранных из ряда 10%; 7%; 4%; 2%; 1% от НПИ.

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

7.4.1.2. При измерении силы в диапазоне измерений несколькими динамометрами, наибольший предел измерений динамометра, который используется для измерения силы в начальном участке диапазона измерений, должен быть не менее минимального диапазона измерений динамометра, который используется для измерений силы на следующем участке диапазона измерений.

7.4.1.3. После установки динамометра необходимо произвести обжатие динамометра путём нагружения его до НПИ в заданном режиме (растяжение или сжатие) три раза. Продолжительность каждого предварительного нагружения должна составлять от 1 до 1,5 минут с последующей разгрузкой динамометра до нулевого значения.

7.4.1.4. Перед каждой серией измерений необходимо обнулить показания канала силоизмерения на дисплее пульта оператора машины и индикаторе динамометра. После полного снятия нагрузки нулевое показание должно оставаться в течение 30 секунд.

7.4.1.5. Определение относительной погрешности измерений силы в режиме растяжения произвести в следующем порядке:

Перед проведением измерений в режиме растяжения выполнить следующие действия:

- снять с установочного фланца машины захваты;
- установить на установочный фланец, используемый для выбранного диапазона динамометр с применением соответствующих адаптеров;
- нагрузить динамометр в соответствии с п. 7.4.1.3;
- произвести обнуление системы силоизмерения.

Произвести ряд нагружений в соответствии с п. 7.4.1.1.

Порядок действий для приложения требуемого усилия к динамометру указан в документе УТС 115.000.000 ИО «Машины универсальные испытательные УТС 115. Инструкция оператора».

На каждой точке нагружения произвести отсчет значений силы с дисплея пульта оператора машины и индикатора динамометра.

После снятия нагрузки произвести отсчёт показаний силоизмерителя без нагрузки с дисплея пульта оператора машины.

Выполнить еще две серии измерений. Между сериями измерений следует соблюдать временной интервал не менее 3 минут.

Аналогично выполнить процедуру измерений силы для каждой поверяемой точки в режиме уменьшения нагрузки (обратный ход).

7.4.1.6. Определение относительной погрешности измерений силы в режиме сжатия произвести в следующем порядке:

- снять с установочного фланца машины захваты;
- зафиксировать на установочных фланцах машины опорные столы, установить на нижний опорный стол, используемый для выбранного диапазона измерений динамометр;
- нагрузить динамометр в соответствии с п. 7.4.1.3;

– произвести обнуление системы силоизмерения.

Произвести ряд нагружений в соответствии с 7.4.1.1. Порядок действий для приложения требуемого усилия к динамометру указан в документе УТС 115.000.000 ИО «Машины универсальные испытательные УТС 115. Инструкция оператора».

На каждой точке нагружения произвести отчет значений силы с дисплея пульта оператора машины и индикатора динамометра.

После снятия нагрузки произвести отчет показаний силоизмерителя без нагрузки с дисплея пульта оператора машины.

Выполнить еще две серии измерений. Между сериями измерений следует соблюдать временной интервал не менее 3 минут.

Аналогично выполнить процедуру измерений силы для каждой поверяемой точки в режиме снижения нагрузки (обратный ход).

7.4.1.7. Относительную погрешность измерений силы в режимах растяжения и сжатия вычислить по формуле (1).

$$\delta_F = \frac{\bar{F} - F_n}{F_n} \cdot 100, \quad (1)$$

где δ_F – относительная погрешность измерений силы, %;

\bar{F} – среднее арифметическое значение из трех результатов измерений силы в поверяемой точке, считанных с дисплея пульта оператора машины при увеличении нагрузки, Н;

F_n – действительное значение силы в поверяемой точке (показания динамометра), Н.

Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность измерений силы не превышает значений $\pm 0,5$ % или ± 1 %, указанных в руководстве по эксплуатации.

7.4.2. Определение относительного размаха измерений силы

Относительный размах измерений силы для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (2).

$$b = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{F_n} \cdot 100, \quad (2)$$

где b – относительный размах измерений силы, %;

F_{\max} – наибольший из трех результатов измерений силы в поверяемой точке, считанных с дисплея пульта оператора машины, Н;

F_{\min} – наименьший из трех результатов измерений силы в поверяемой точке, считанных с дисплея пульта оператора машины, Н.

Результаты поверки считаются положительными, если относительный размах измерений силы не превышает значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы	Относительный размах измерений силы	Пределы допускаемой относительной вариации измерений силы	Пределы допускаемой приведённой (к наибольшему пределу измерений силы) погрешности отклонения нулевых показаний силы
		%	
$\pm 0,5$	0,5	$\pm 0,75$	$\pm 0,05$
± 1	1,0	$\pm 1,5$	$\pm 0,1$

7.4.3. Определение приведённой погрешности отклонения нулевых показаний силы
Приведённую погрешности отклонения нулевых показаний силы для каждой серии измерений вычислить по формуле (3).

$$f_0 = \frac{F_0}{F_{\text{нпш}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где f_0 – приведённая погрешность отклонения нулевых показаний силы, %;
 F_0 – показания на дисплее пульта оператора машины после снятия нагрузки, Н;
 $F_{\text{нпш}}$ – наибольший предел измерений силы, Н.

Результаты поверки считаются положительными, если приведённая погрешность отклонения нулевых показаний силы не превышает значений, указанных в Таблице 4.

7.4.4. Определение относительной вариации измерений силы

Относительную вариацию измерений силы из трёх серий измерений для каждой поверяемой точки, вычислить по формуле (4).

$$v = \frac{F_y - \bar{F}}{F_n} \cdot 100, \quad (4)$$

где v – относительная вариация измерений силы, %;
 \bar{F} – среднее арифметическое значение из трех результатов измерений силы в поверяемой точке, при увеличении нагрузки, Н;

F_y – значение силы, в поверяемой точке, считанное с дисплея пульта оператора машины при снижении нагрузки, Н;

F_n – действительное значение силы в поверяемой точке (показания динамометра), Н.

Результаты поверки считаются положительными, если относительная вариация измерений силы не превышает значений, указанных в Таблице 4.

7.4.5. Определение погрешности измерений перемещения штока гидроцилиндра

7.4.5.1. Определение погрешности измерений перемещения штока гидроцилиндра произвести тремя сериями измерений.

Ряд измерений должен содержать не менее 5 точек, равномерно распределенных по диапазону измерений перемещения от 0 до 5 мм включ. и 5 точек в диапазоне свыше 5 мм до наибольшего предела измерений перемещения штока гидроцилиндра.

Допускается проводить измерения при малых перемещениях при любом положении штока гидроцилиндра, достаточном для воспроизведения поверяемого диапазона.

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

7.4.5.2. Определение погрешности измерений перемещения штока гидроцилиндра производить с применением индикатора многооборотного с ценой деления 0,002 мм 2 МИГ КТ 1 (далее - индикатор), установленного в магнитном штативе ШМ-III и мер длины концевых плоскопараллельных 4 разряда (далее – концевые меры).

7.4.5.3. В режиме растяжения выполнить операции в следующем порядке:

- переместить шток гидроцилиндра до минимального расстояния, при этом шток гидроцилиндра должен находиться в рабочей зоне;

- магнитный штатив установить на колонне машины или в ином месте, которое удобно для закрепления штатива и не мешает перемещению штока гидроцилиндра;

- установить индикатор в магнитную стойку, выставить вертикальное положение измерительного стержня индикатора с применением отвеса;

- измерительный стержень индикатора установить на горизонтальную поверхность оправки штока гидроцилиндра;

- переместить шток гидроцилиндра в направлении растяжения, так чтобы показание на индикаторе соответствовало значению перемещения 1 мм;

- обнулить показания перемещения штока гидроцилиндра на пульте оператора машины;
- задать на пульте оператора машины перемещение штока гидроцилиндра до первой поверяемой точки;
- после остановки машины, приподнять измерительный стержень индикатора и установить между горизонтальной поверхностью оправки штока гидроцилиндра и измерительным стержнем индикатора концевую меру номинальной длиной, соответствующей первой поверяемой точке;
- произвести отсчёт показаний перемещения штока гидроцилиндра с пульта оператора машины и показаний индикатора.

Аналогично выполнить операции для каждой поверяемой точки.

Значение действительного перемещения штока гидроцилиндра в режиме растяжения вычислить по формуле (5).

$$L_{pi} = L_{км} + L_{иi}, \quad (5)$$

где L_{pi} - значение действительного перемещения штока гидроцилиндра в поверяемой точке в i серии измерений в режиме растяжения, мм;

$L_{км}$ - длина концевой меры, соответствующая поверяемой точке, мм;

$L_{иi}$ - показания индикатора в поверяемой точке в i серии измерений, мм.

Абсолютную погрешность измерений перемещения штока гидроцилиндра в режиме растяжения для каждой поверяемой точки из трёх серий измерений вычислить по формуле (6).

$$\Delta_p = L - \overline{L_p}, \quad (6)$$

где Δ_p - абсолютная погрешность измерений перемещения штока гидроцилиндра в режиме растяжения, мм;

L - значение перемещения штока гидроцилиндра, считанное с пульта оператора машины, мм;

$\overline{L_p}$ - среднее арифметическое значение действительного перемещения штока гидроцилиндра в поверяемой точке в режиме растяжения из трёх серий измерений, мм.

Относительную погрешность измерений перемещения штока гидроцилиндра в режиме растяжения вычислить по формуле (7).

$$\delta_p = \frac{\Delta_p}{L_p} \cdot 100, \quad (7)$$

где δ_p - относительная погрешность измерений перемещения штока гидроцилиндра в режиме растяжения, %.

7.4.5.4. В режиме сжатия выполнить операции в следующем порядке:

- переместить шток гидроцилиндра до положения достаточного для воспроизведения поверяемого диапазона, при этом шток гидроцилиндра должен находиться в рабочей зоне;
- магнитный штатив установить на колонне машины или в ином месте, которое удобно для закрепления штатива и не мешает перемещению штока гидроцилиндра;
- установить индикатор в магнитную стойку, выставить вертикальное положение измерительного стержня индикатора с применением отвеса;
- установить концевую меру, соответствующую наибольшему перемещению штока гидроцилиндра между горизонтальной поверхностью оправки штока гидроцилиндра и измерительным стержнем индикатора;
- переместить шток гидроцилиндра в направлении сжатия, так чтобы показание на индикаторе соответствовало значению перемещения 1 мм;
- обнулить показания перемещения штока гидроцилиндра на пульте оператора машины;
- приподнять измерительный стержень индикатора и убрать концевую меру;

- задать на пульте оператора машины перемещение штока гидроцилиндра до первой поверяемой точки;

- после остановки машины, приподнять измерительный стержень индикатора и установить концевую меру меньшим номинальным размером, при этом арифметическая разность номинальных длин концевых мер должна соответствовать первой поверяемой точке, между горизонтальной поверхностью оправки штока гидроцилиндра и измерительным стержнем индикатора;

- произвести отсчёт показаний перемещения штока гидроцилиндра с пульта оператора машины и показаний индикатора.

Аналогично выполнить операции для каждой поверяемой точки.

Действительное перемещение штока гидроцилиндра в режиме сжатия вычислить по формуле (8).

$$L_{ci} = L_N + L_{ui}, \quad (8)$$

где L_{ci} - действительное перемещение штока гидроцилиндра в поверяемой точке в i серии измерений в режиме сжатия, мм;

L_N - разность длин концевых мер, соответствующая поверяемой точке, мм;

L_{ui} - показания индикатора в поверяемой точке в i ряду измерений, мм.

Абсолютную погрешность измерений перемещения штока гидроцилиндра в режиме сжатия для каждой поверяемой точки из трёх серий измерений вычислить по формуле (9).

$$\Delta_c = L - \overline{L_c}, \quad (9)$$

где Δ_c - абсолютная погрешность измерений перемещения штока гидроцилиндра в поверяемой точке в режиме сжатия, мм;

L - значение перемещения штока гидроцилиндра, считанное с пульта оператора машины, мм;

$\overline{L_c}$ - среднее арифметическое значение действительного перемещения штока гидроцилиндра в поверяемой точке из трёх серий измерений в режиме сжатия, мм.

Относительную погрешность измерений перемещения штока гидроцилиндра в режиме сжатия для каждой поверяемой точки из трёх серий измерений вычислить по формуле (10).

$$\delta_c = \frac{\Delta_c}{L_c} \cdot 100, \quad (10)$$

где δ_c - относительная погрешность измерений перемещения штока гидроцилиндра в поверяемой точке в режиме сжатия, %.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений перемещения штока гидроцилиндра не превышает значений:

в диапазоне измерений от 0 до 5 мм включ. - $\pm 0,025$ мм

в диапазоне измерений св. 5 мм до наибольшего перемещения штока гидроцилиндра - $\pm 0,5$ %

7.4.6 Определение погрешности измерений продольного удлинения (деформации) образца

Примечание – поверка производится, если машина оснащена датчиком измерений продольного удлинения (деформации) образца.

Определение погрешности измерений продольного удлинения (деформации) образца произвести с применением калибратора ТС 701-100-2-0,5. Калибратор может быть установлен на лабораторном столе или с помощью соответствующих адаптеров на установочный фланец машины.

Определение погрешности измерений продольного удлинения (деформации) образца произвести тремя сериями измерений.

Ряд измерений должен содержать не менее 5 точек равномерно распределенных по диапазону измерений от 0 до 300 мкм включ. и 5 точек равномерно распределенных по диапа-

зону свыше 300 мкм до наибольшего предела измерений продольного удлинения (деформации) образца как в положительном (режим растяжения) так и в отрицательном (режим сжатия) направлении.

Определение погрешности измерений продольного удлинения (деформации) образца произвести в следующем порядке:

- закрепить шупы датчика деформации при помощи соответствующих адаптеров на подвижном и неподвижном штоках калибратора;
- обнулить показания канала измерений продольной деформации на пульте оператора машины и калибратора;
- задать на калибраторе перемещение до первой поверяемой точки;
- произвести отчёт показаний продольного удлинения с пульта оператора машины и дисплея калибратора;
- аналогично выполнить операции для каждой поверяемой точки, как в положительном, так и в отрицательном направлении.

Абсолютную погрешность измерений продольного удлинения (деформации) для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (11).

$$\Delta_{npi} = L_{npi} - L_k, \quad (11)$$

где Δ_{npi} – абсолютная погрешность измерений продольного удлинения (деформации) образца в поверяемой точке в i серии измерений, мм;

L_{npi} – значение продольного удлинения (деформации) образца, считанное с пульта оператора машины в поверяемой точке в i серии измерений, мм;

L_k – значение перемещения, заданное калибратором, мм.

Относительную погрешность измерений продольного удлинения (деформации) образца в диапазоне свыше 300 мкм вычислить по формуле (12).

$$\delta_{np} = \frac{\overline{\Delta_{np}}}{L_k} \cdot 100, \quad (12)$$

Где δ_{np} – относительная погрешность измерений продольного удлинения (деформации) образца, %;

$\overline{\Delta_{np}}$ – среднее арифметическое значение абсолютной погрешности измерений продольного удлинения (деформации) из трёх серий измерений, мм.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений продольного удлинения (деформации) образца не превышает значений в диапазонах измерений:

- от 0 до 300 мкм включ. - $\pm 1,5$ мкм; ± 3 мкм;
- св. 300 мкм до наибольшего предела диапазона измерений продольного удлинения (деформации) образца - $\pm 0,5$ %; ± 1 %, указанных в руководстве по эксплуатации.

7.4.7. Определение погрешности измерений поперечного удлинения (деформации) образца

Примечание – поверка производится, если машина оснащена датчиком измерений поперечного удлинения (деформации) образца.

Определение погрешности измерений поперечного удлинения (деформации) образца произвести с применением калибратора ТС 701-100-2-0,5.

Определение погрешности измерений поперечного удлинения (деформации) образца произвести тремя сериями измерений.

Ряд измерений должен содержать не менее 5 точек равномерно распределенных по диапазону измерений от 0 до 300 мкм включ. и 5 точек равномерно распределенных по диапазону свыше 300 мкм до наибольшего предела измерений поперечного удлинения (деформации)

образца как в положительном (режим растяжения) так и в отрицательном направлении (режим сжатия).

Определение погрешности измерений поперечного удлинения (деформации) образца произвести в следующем порядке:

- установить на калибратор адаптеры (из комплекта калибратора) для измерений поперечного удлинения (деформации);
- закрепить щупы датчика деформации при помощи соответствующих адаптеров на подвижном и неподвижном адаптере поперечного удлинения (деформации) калибратора;
- обнулить показания канала измерений поперечной деформации на пульте оператора машины и калибратора;
- задать на калибраторе перемещение до первой поверяемой точки;
- произвести отчёт показаний поперечного удлинения на пульте оператора машины и дисплее калибратора;
- аналогично выполнить операции для каждой поверяемой точки, как в положительном, так и в отрицательном направлении.

Абсолютную погрешность измерений поперечного удлинения (деформации) для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (13).

$$\Delta_{ni} = L_{ni} - L_k, (13)$$

где Δ_{ni} – абсолютная погрешность измерений поперечного удлинения (деформации) образца в поверяемой точке в i серии измерений, мм;

L_{ni} – значение поперечного удлинения (деформации) образца, считанное с пульта оператора машины в поверяемой точке в i серии измерений, мм;

L_k - значение перемещения, заданное калибратором, мм.

Относительную погрешность измерений поперечного удлинения (деформации) образца в диапазоне свыше 300 мкм вычислить по формулам (14).

$$\delta_n = \frac{\overline{\Delta}_n}{L_k} \cdot 100, (14)$$

где δ_n – относительная погрешность измерений поперечного удлинения (деформации) образца, %;

$\overline{\Delta}_n$ - среднее арифметическое значение абсолютной погрешности измерений поперечного удлинения (деформации) из трёх серий измерений, мм.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений поперечного удлинения (деформации) образца не превышает значений в диапазонах измерений:

от 0 до 300 мкм включ. - $\pm 1,5$ мкм; ± 3 мкм;

св. 300 мкм до наибольшего предела диапазона измерений поперечного удлинения (деформации) образца - $\pm 0,5$ %; ± 1 %, указанных в руководстве по эксплуатации.

8. Оформление результатов поверки

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

8.2. 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 02 июля 2015 года № 1815.

В свидетельстве о поверке на машину указывается информация об объёме проведенной поверки, согласованного с заказчиком (при необходимости).

8.3. При отрицательных результатах поверки машина признается непригодной и к применению не допускается. 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, утвержденному приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 года № 1815.

Главный специалист по метрологии
ООО «ТМС РУС»



Е.В. Исаев