

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «ТМС РУС»



С.П. Рубанов

М.П.

ТМС
РУС

«15» апреля 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРЕССЫ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ДТС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-ТМС-016/19

г. Воскресенск
2019 г.

Предисловие

Разработана: ООО «ТМС РУС»

Исполнители:

Главный специалист по метрологии ООО «ТМС РУС»  Е.В. Исаев

Согласовано:

Заместитель главного метролога ООО «ТМС РУС»  Д.Ю. Рассамахин

Утверждена

Генеральный директор ООО «ТМС РУС»  С.П. Рубанов

Введена в действие «15» апреля 2019 г.

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

Интервал между поверками – один год.

1. Операции поверки

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 показаний при измерении силы	7.4.2	Да	Да
Определение относительного отклонения нулевых показаний силы	7.4.3	Да	Да
Определение относительной вариации показаний при измерении силы	7.4.4	Да	Да
Определение погрешности измерений перемещения подвижной траверсы	7.4.5	Да	Да
Определение погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы	7.4.6	Да	Да
Определение погрешности измерений деформации	7.4.7	Да	Да

Примечание - поверка по п.п. 7.4.7 производится, если пресс оснащён соответствующим измерительным каналом.

1.2 Допускается проведение периодической поверки отдельных измерительных каналов: измерений силы по п.п. 7.4.1 - 7.4.4, измерений перемещения подвижной траверсы по п. 7.4.5, задания скорости перемещения подвижной траверсы по п. 7.4.6, измерений деформации по п. 7.4.7, настоящей методики в соответствии с заявлением владельца пресса (по сокращённому количеству каналов, диапазонам измерений или параметрам), с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2. Средства поверки

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
5	- Термогигрометр Ива-6Н-Д, диапазоны измерений: от минус 20 до плюс 50 °С, от 0 до 98 %, от 700 до 1100 гПа, ПГ: ±0,3 °С; ±2 %, ±2,5 гПа
7.4.1	- Рабочие эталоны силы 2 разряда по ГОСТ 8.640-2014, основная погрешность ±0,12 % для прессов с пределами допускаемой относительной погрешности измерений силы ±0,5 % и ±0,24 % для прессов с пределами допускаемой относительной погрешности измерений силы ±1 %
7.4.5	- Рабочие эталоны единицы длины 4 разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2840; - Индикатор многооборотный с ценой деления 0,002 мм 2 МИГ, (рег. № 1220-91)
7.4.6	- Секундомер электронный «Интеграл С-01», ПГ $\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$, где T_x – значение измеренного интервала времени в секундах
7.4.7	- Рабочие эталоны единицы длины 4 разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2840

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

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

3 Требования к квалификации поверителей

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

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, %, не более от 40 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

6. Подготовка к поверке

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

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

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

7. Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра пресса установить:

- наличие маркировки с указанием модификации пресса, его заводского номера, года выпуска и предприятия изготовителя;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на его работоспособность;
- наличие надёжного соединения корпуса пресса с контуром заземления;
- отсутствие повреждений изоляции токопроводящих кабелей;
- соответствие комплектности с руководством по эксплуатации.

Если перечисленные требования не выполняются, пресс признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.2 Опробование

При опробовании пресса установить:

- обеспечение режимов работы и отображения результатов измерений;
- обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков приложения силы;
- обеспечение автоматического останова привода пресса при достижении подвижной траверсой заданных конечными выключателями положений;
- обеспечение автоматического останова привода пресса при достижении максимальных значений нагрузки, превышающих значения НПИ на 1-5 %;
- работоспособность кнопки СТОП.

Если перечисленные требования не выполняются, пресс признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3 Идентификация программного обеспечения

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) осуществляется при включении пресса, а также информация может быть вызвана через меню ПО, при этом на дисплее пульта оператора отображаются идентификационное наименование и номер версии ПО, которые должны соответствовать данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	P_1.01P
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.01P.XX*

Параметр отмеченный * 1.01P – метрологически значимая часть ПО, XX – метрологически не значимая часть ПО, при поверке не учитывается.

При несоответствии наименования ПО и номера версии метрологически значимой части ПО, указанным в таблице 3, пресс признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.4 Определение относительной погрешности измерений силы

7.4.1 Определение относительной погрешности измерений силы прессов произвести с применением динамометров 2-го разряда: с основной погрешностью $\pm 0,12\%$ для прессов с пределами допускаемой относительной погрешности измерений силы $\pm 0,5\%$ и основной погрешностью $\pm 0,24\%$ для прессов с пределами допускаемой относительной погрешности измерений силы $\pm 1\%$.

7.4.1.1 Измерения провести тремя рядами нагружений методом сравнения показаний пресса с показаниями динамометра эталонного. Ряд нагружений должен содержать не менее десяти точек для каждого диапазона измерений силы. При этом не менее пяти точек нагружения через равные промежутки между 20% и 100% от наибольшего предела измерений датчика силы (далее - НПИ) и пяти точек нагружения в диапазоне измерений силы ниже 20% от НПИ выбранных из ряда 10% ; 7% ; 4% ; 2% ; 1% от НПИ датчика силы.

Если пресс оснащён несколькими датчиками силы, то поверку выполнить для каждого диапазона измерений силы.

7.4.1.2 При измерении силы в диапазоне измерений несколькими динамометрами, наибольший предел измерений силы динамометра, который используется для измерения силы на 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 нагружение от нуля до наибольшего предела измерений динамометра три раза. Продолжительность каждого предварительного нагружения должна составлять от 60 до 90 секунд.

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

7.4.1.5 Произвести ряд нагружений в соответствии с п. 7.4.1.1.

На каждой точки нагружения произвести отсчет значений силы по дисплею пульта оператора пресса при достижении значения силы в поверяемой точке по показаниям динамометра.

После снятия нагрузки считать показания силоизмерителя без нагрузки с дисплея пульта оператора.

Выполнить еще две серии измерений.

Между сериями измерений следует соблюдать временной интервал не менее 3 минут.

В случае необходимости определения относительной вариации показаний при измерении силы, аналогично выполнить одну серию измерений силы для каждой точки в режиме снижения нагрузки (обратный ход).

7.4.1.6 Относительную погрешность измерений силы для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (1).

$$\delta_f = \frac{\overline{F_n} - F_0}{F_0} \cdot 100, \quad (1)$$

где: δ_f – относительная погрешность измерений силы, %;

F_0 – действительное значение силы в поверяемой точке, считанное с индикатора динамометра, Н;

$\overline{F_n}$ – среднее арифметическое значение из трех результатов измерений силы в поверяемой точке, Н.

Значение $\overline{F_n}$ вычислить по формуле (2).

$$\overline{F_n} = \sum_{i=1}^{i=3} \frac{F_{n_i}}{3}, \quad (2)$$

где F_{ni} - результат измерений силы в поверяемой точке в i ряду нагружения, Н

7.4.1.7 Относительная погрешность измерений силы не должна превышать значений: $\pm 0,5\%$ или $\pm 1\%$ в зависимости от модификации пресса.

7.4.2 Определение относительного размаха показаний при измерении силы

7.4.2.1 Относительный размах показаний при измерении силы из трёх рядов нагружений для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (3).

$$b = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{F_{\delta}} \cdot 100, \quad (3)$$

где: b – относительный размах показаний при измерении силы, %;

F_{\max} – наибольший из трёх результатов измерений силы в поверяемой точке, Н;

F_{\min} – наименьший из трёх результатов измерений силы в поверяемой точке, Н.

7.4.2.2. Относительный размах показаний при измерении силы не должен превышать значений, указанных в таблице 4.

7.4.3 Определение относительного отклонения нулевых показаний силы

7.4.3.1 Относительное отклонение нулевых показаний силы для каждого ряда нагружений вычислить по формуле (4).

$$f_0 = \frac{F_{i0}}{F_{нпн}} \cdot 100, \quad (4)$$

где: f_0 – относительное отклонение нулевых показаний силы, %;

F_{i0} – показания на дисплее пульта оператора пресса после снятия нагрузки, Н;

$F_{нпн}$ – наибольший предел измерений силы, Н.

7.4.3.2 Относительное отклонение нулевых показаний силы не должно превышать значений, указанных в таблице 4.

7.4.4 Определение относительной вариации показаний при измерении силы

7.4.4.1 Относительную вариацию показаний при измерении силы для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (5).

$$v = \frac{\overline{F_n} - F_{no}}{F_{\delta}} \cdot 100, \quad (5)$$

где: v – относительная вариация показаний при измерении силы, %;

F_{no} – показание силы в поверяемой точке при уменьшении нагрузки (обратный ход), Н.

7.4.4.2 Относительная вариация показаний при измерении силы не должна превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы	Относительный размах показаний при измерении силы	Относительная вариация показаний при измерении силы	Относительное отклонение нулевых показаний силы
	b	v	f_0
%			
$\pm 0,5$	0,5	$\pm 0,75$	$\pm 0,05$
$\pm 1,0$	1,0	$\pm 1,5$	$\pm 0,1$

Если требования п.п. 7.4.1.7, 7.4.2.2, 7.4.3.2, 7.4.4.2 не выполняются, пресс признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.4.5 Определение погрешности измерений перемещения подвижной траверсы

7.4.5.1 Определение погрешности измерений перемещения подвижной траверсы произвести с применением мер длины концевых плоскопараллельных 4 разряда и индикатора многооборотного с ценой деления 0,002 мм 2 МИГ, установленного в магнитном штативе ШМ-III.

7.4.5.2 Определение погрешности измерений перемещения подвижной траверсы произвести в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений от 0 до 20 мм включительно и в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений свыше 20 мм до наибольшего предела измерений перемещения подвижной траверсы тремя сериями измерений в направлении сжатия.

Допускается проводить измерения в диапазоне от 0 до 20 мм включительно при любом положении подвижной траверсы, достаточной для воспроизведения требуемого перемещения.

Измерения выполнить в следующей последовательности:

- магнитный штатив закрепить на подвижной траверсе;
- установить индикатор в магнитной стойке так, чтобы положение измерительного стержня индикатора было вертикальное;
- установить на нижний опорный стол пресса концевую меру длины 20 мм;
- установить измерительный стержень индикатора на концевую меру длины, перемещая подвижную траверсу, так чтобы показание на индикаторе соответствовало значению перемещения 1 мм;
- обнулить показания перемещения подвижной траверсы на пульте оператора;
- приподнять измерительный стержень индикатора и убрать концевую меру длины;
- на пульте оператора задать перемещение подвижной траверсы до первой поверяемой точки;
- приподнять измерительный стержень индикатора и установить между плоскостью нижнего опорного стола пресса и измерительным стержнем индикатора концевую меру длины меньшим номинальным размером, при этом арифметическая разность номинальных длин концевых мер должна соответствовать первой поверяемой точке;
- считать показания с пульта оператора и индикатора;
- алогично повторить процедуру для остальных поверяемых точек;
- при проверке точки, соответствующей перемещению 20 мм измерительный стержень индикатора установить на нижний опорный стол пресса.

Измерения в диапазоне перемещения подвижной траверсы свыше 20 мм до наибольшего предела измерений подвижной траверсы выполнить в следующей последовательности:

- переместить подвижную траверсу в крайнее верхнее положение;
- установить на нижний опорный стол пресса концевую меру длины (или блок концевых мер длины), соответствующую наибольшему перемещению подвижной траверсы;
- установить измерительный стержень индикатора на концевую меру длины, перемещая подвижную траверсу, так чтобы показание на индикаторе соответствовало значению перемещения 1 мм;
- обнулить показания перемещения подвижной траверсы на пульте оператора;
- приподнять измерительный стержень индикатора и убрать концевую меру длины;
- на пульте оператора задать перемещение подвижной траверсы до первой поверяемой точки;
- приподнять измерительный стержень индикатора и установить между плоскостью нижнего опорного стола пресса и измерительным стержнем индикатора концевую меру длины меньшим номинальным размером, при этом арифметическая разность номинальных длин концевых мер длины должна соответствовать первой поверяемой точке;
- считать показания с пульта оператора и индикатора;
- аналогично повторить процедуру для остальных поверяемых точек;
- в точке, соответствующей наибольшему пределу измерений перемещения подвижной траверсы установить измерительный стержень индикатора на нижний опорный стол пресса.

7.4.5.3 Действительное перемещение подвижной траверсы вычислить по формуле (6).

$$L_{\partial n_i} = L_N + L_{u_i}, \quad (6)$$

где: $L_{\partial n_i}$ - действительное перемещение подвижной траверсы пресса в поверяемой точке в i серии измерений, мм;

L_N - номинальная длина концевой меры, мм;

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

7.4.5.4 Абсолютную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы для каждой поверяемой точки из трёх серий измерений вычислить по формуле (7).

$$\Delta_l = L_n - \overline{L_{\partial n}}, \quad (7)$$

где: Δ_l - абсолютная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы в поверяемой точке, мм;

L_n - показания перемещения подвижной траверсы на пульте оператора пресса в поверяемой точке, мм;

$\overline{L_{\partial n}}$ - среднее арифметическое значение действительного перемещения траверсы в поверяемой точке из трёх серий измерений, мм.

Значение $\overline{L_{\partial n}}$ - вычислить по формуле (8).

$$\overline{L_{\partial n}} = \frac{\sum_{i=1}^{i=3} L_{\partial n_i}}{3}, \quad (8)$$

7.4.5.5 Относительную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы для каждой поверяемой точки из трёх серий измерений вычислить по формуле (9).

$$\delta_l = \frac{\Delta_l}{L_{\partial n}} \cdot 100, \quad (9)$$

где δ_l - относительная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы в поверяемой точке, %.

7.4.5.6 Погрешность измерений перемещения подвижной траверсы не должна превышать значений в диапазонах:

от 0 до 20 мм включ. - $\pm 0,02$ мм;

св. 20 мм до наибольшего предела измерений перемещения подвижной траверсы - $\pm 0,1$ % от измеряемой величины.

Если требования п.7.4.5.6 не выполняются, пресс признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.4.6 Определение погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы

7.4.6.1 Относительную погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы, производить после получения положительных результатов поверки канала перемещения подвижной траверсы.

Определение погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы производить с применением секундомера.

Относительную погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы определить не менее чем в трёх точках диапазона: минимальной, средней и максимальной одной серией измерений.

Переместить подвижную траверсу в крайнее верхнее положение. Задать на пульте оператора пресса скорость, соответствующую первой поверяемой точке и одновременным нажатием включить секундомер и перемещение траверсы на пульте оператора пресса. Одновременно остановить секундомер и подвижную траверсу через время, рекомендуемое в таблице 5. Считать значение перемещения подвижной траверсы с пульта оператора пресса и значение времени с секундомера.

Таблица 5

Скорость перемещения подвижной траверсы, мм/мин	Время, с
0,05	2400
0,3	600
50	60
75	60
100	60
150	60
250	60
500	30

7.4.6.2 Действительную скорость перемещения подвижной траверсы для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (10).

$$V_o = \frac{60S}{t}, \quad (10)$$

где: V_o – действительная скорость перемещения подвижной траверсы, мм/мин;
 S - расстояние, пройденное подвижной траверсой, мм;
 t - время прохождения подвижной траверсой расстояния S , с.

7.4.6.3 Абсолютную погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (11).

$$\Delta_V = V_o - V_z, \quad (11)$$

где Δ_V - абсолютная погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы, мм/мин;

V_z - заданная скорость перемещения подвижной траверсы, мм/мин.

7.4.6.4 Относительную погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (12).

$$\delta_V = \frac{\Delta_V}{V_z} \cdot 100, \quad (12)$$

где δ_v - относительная погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы, %.

7.4.6.5 Погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы не должна превышать значений: $\pm 0,01$ мм/мин ($\pm 0,5$ %)*.

Примечание - *применяется наибольшее из значений.

Если требования п.7.4.6.5 не выполняются, пресс признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.4.7 Определение погрешности измерений деформации

7.4.7.1 Определение погрешности измерений деформации произвести тремя сериями измерений в направлении работы датчика деформации (далее – датчик) с применением мер длины концевых плоскопараллельных 4 разряда.

Поверку датчиков категории точности 1 произвести не менее чем в 3 точках равномерно распределенных по диапазону измерений от 0 до 300 мкм включительно, и не менее чем в 5 точках, равномерно распределенных по диапазону измерений свыше 300 мкм до наибольшего предела измерений деформации.

Поверку датчиков категории точности 2 и 3 произвести не менее чем в 5 точках равномерно распределенных по диапазону измерений от 0 до 2 мм включительно, и не менее чем в 5 точках, равномерно распределенных по диапазону измерений свыше 2 мм до наибольшего предела измерений деформации.

Допускается проводить измерения при малых перемещениях при любом положении измерительного стержня датчика, достаточного для воспроизведения требуемого перемещения.

Установить датчик в стойку типа С-III. К столику стойки и притереть концевую меру длины 5-10 мм. Эталонные меры устанавливать поперёк на притёртую концевую меру длины.

7.4.7.2 В случае если датчик работает в прямом направлении выполнить измерения в соответствии с методами описанными ниже.

Датчики категории точности 1 в диапазоне измерений от 0 до 300 мкм включительно поверять с применением концевых мер длины, например номинальной длиной 1,1, 1,2, 1,3, 1,4 мм (поверяемые точки 100, 200, 300 мкм). Операции выполнить в следующей последовательности:

- на притёртую концевую меру длины установить концевую меру номинальной длиной 1,1 мм;
- измерительный стержень датчика установить на концевую меру номинальной длиной 1,1 мм;
- обнулить показания канала деформации на пульте оператора пресса;
- приподнять измерительный стержень датчика и установить концевую меру длины 1,2 мм (поверяемая точка 100 мкм);
- считать показания канала деформации с пульта оператора пресса;
- выполнить операции для остальных поверяемых точек.

Поверку датчиков категории точности 1 в диапазоне измерений свыше 300 мкм до наибольшего предела измерений, а также датчиков категории точности 2 и 3 выполнить в следующей последовательности:

- на притёртую концевую меру длины установить измерительный стержень датчика;
- обнулить показания канала деформации на пульте оператора пресса;
- приподнять измерительный стержень датчика и установить концевую меру длины, соответствующую первой поверяемой точке диапазона;
- считать показания канала деформации с пульта оператора пресса;
- выполнить операции для остальных поверяемых точек диапазона.

Аналогично выполнить измерения для следующего поверяемого диапазона.

Абсолютную погрешность измерений деформации для каждой поверяемой точки из трёх серий измерений вычислить по формуле (13).

$$\Delta_{\delta} = \overline{L_{\delta}} - L_{км}, \quad (13)$$

где: Δ_{δ} – абсолютная погрешность измерений деформации, мм;
 $L_{км}$ – действительная срединная длина концевой меры, мм;
 $\overline{L_{\delta}}$ – среднее арифметическое значение деформации в поверяемой точке, считанное с пульта оператора пресса, мм.

Значение $\overline{L_{\delta}}$ – вычислить по формуле (14).

$$\overline{L_{\delta}} = \frac{\sum_{i=1}^{i=3} L_{\delta_i}}{3}, \quad (14)$$

где L_{δ_i} – значение деформации в поверяемой точке в i серии измерений, считанное с пульта оператора пресса, мм.

Относительную погрешность измерений деформации для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (15).

$$\delta_{\delta} = \frac{\Delta_{\delta}}{L_{км}} \cdot 100, \quad (15)$$

где δ_{δ} – относительная погрешность измерений деформации, %.

7.4.7.3 В случае если датчик работает в обратном направлении выполнить измерения в соответствии с методами описанными ниже.

Датчики категории точности 1 в диапазоне измерений от 0 до 300 мкм включительно поверять с применением концевых мер длины, например номинальной длиной 1,4, 1,3, 1,2, 1,1 мм (поверяемые точки 100, 200, 300 мкм). Операции выполнить в следующей последовательности:

- на притёртую концевую меру длины установить концевую меру номинальной длиной 1,4 мм;
- измерительный стержень датчика установить на концевую меру длины 1,4 мм;
- обнулить показания канала деформации на пульте оператора пресса;
- приподнять измерительный стержень датчика и установить концевую меру номинальной длиной 1,3 мм (поверяемая точка 100 мкм);
- считать показания канала деформации с пульта оператора пресса;
- выполнить операции для остальных поверяемых точек.

Поверку датчиков категории точности 1 в диапазоне измерений свыше 300 мкм до наибольшего предела измерений, а также датчиков категории точности 2 и 3 выполнить в следующей последовательности:

- установить концевую меру длины, соответствующую наибольшему пределу измерений диапазона на притёртую концевую меру длины;
- измерительный стержень датчика установить на концевую меру длины, соответствующую наибольшему пределу измерений датчика;
- обнулить показания канала измерений деформации на пульте оператора пресса;
- приподнять измерительный стержень датчика и установить концевую меру длины меньшим номинальным размером, при этом арифметическая разность номинальных длин концевых мер должна соответствовать первой поверяемой точке;
- считать показания канала деформации с пульта оператора пресса;

- аналогично выполнить операции для остальных поверяемых точек;
 - при поверке точки, соответствующей наибольшему пределу измерений деформации измерительный стержень датчика устанавливается на притёртую концевую меру длины.
- Аналогично выполнить измерения для следующего поверяемого диапазона.

Абсолютную погрешность измерений деформации для каждой поверяемой точки из трёх серий измерений вычислить по формуле (16).

$$\Delta_{\delta} = \overline{L_{\delta}} - (L_{\text{кми}} - L_{\text{км}}), \quad (16)$$

где: Δ_{δ} – абсолютная погрешность измерений деформации, мм;
 $L_{\text{кми}}$ – действительная срединная длина концевой меры, на которой производилось обнуление показаний, мм;

Относительную погрешность измерений деформации для каждой поверяемой точки вычислить по формуле (17).

$$\delta_{\delta} = \frac{\Delta_{\delta}}{(L_{\text{кми}} - L_{\text{км}})} \cdot 100, \quad (17)$$

где δ_{δ} – относительная погрешность измерений деформации, %.

7.4.7.4 Погрешность измерения деформации не должна превышать значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Пределы допускаемой погрешности измерений деформации		
Категория точности		
1	2	3
в диапазоне измерений от 0,0 до 300,0 мкм включ. - $\pm 1,5$ мкм; в диапазоне свыше 300 мкм до наибольшего предела измерений - $\pm 0,5$ % от измеряемой величины	$\pm(5+8 \cdot L)^{**}$ мкм	в диапазоне измерений от 0,00 до 2,00 мм включ. - $\pm 0,01$ мм; в диапазоне свыше 2 мм до наибольшего предела измерений - $\pm 0,5$ % от измеряемой величины
Примечания 1 Параметр отмеченный * - наибольший предел измерений деформации определяется требованием заказчика. 2 Параметр отмеченный ** - L – безразмерная величина, численно равная длине перемещения в метрах.		

Если требования п.7.4.7.4 не выполняются, пресс признают непригодным к применению.

8. Оформление результатов поверки

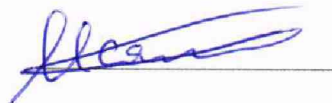
8.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

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. Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

В свидетельстве о поверке на пресс указывается информация об объёме проведенной поверки (измерительных каналах, диапазонах измерений и параметрах), согласованного с заказчиком (при необходимости).

8.3 На основании отрицательных результатов первичной (периодической) поверки пресс признаётся несоответствующей установленным в описании типа метрологическим требованиям и непригодной к применению. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности 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.

Главный специалист по метрологии
ООО «ТМС РУС»



Е.В. Исаев