

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«06» июня 2016 г.

## **Машины универсальные испытательные серии Z**

Методика поверки

МП АПМ 06 - 16

г. Москва  
2016

Настоящая методика поверки распространяется на машины универсальные испытательные серии Z (далее - машины), изготавливаемые «Zwick GmbH & Co. KG», Германия и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

## 1. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операций	№ пункта документа по поверке	Обязательность проведения операции при :	
			первичная	периодическая
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1	да	да
2	Опробование, идентификация ПО	7.2	да	да
3	Определение относительной погрешности измерений силы	7.3.1	да	да
4	Определение относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы	7.3.2	да/ по заявлению владельца СИ	да / по заявлению владельца СИ
5	Определение относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки	7.3.3	да/ по заявлению владельца СИ	да / по заявлению владельца СИ
6	Определение погрешности измерений удлинения образца	7.3.4.1	да (при наличии) / по заявлению владельца СИ	да (при наличии) / по заявлению владельца СИ
7	Определение погрешности измерений поперечной деформации образца	7.3.4.2	да (при наличии) / по заявлению владельца СИ	да (при наличии) / по заявлению владельца СИ

## 2. Средства поверки

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

Таблица 2

№ п/п	№ пункта документа по поверке	Наименование образцовых средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
1	7.3.1	Динамометры 2-го разряда по ГОСТ Р 8.640-2014 Набор гирь по ГОСТ OIML R 111-1-2009
2	7.3.2	Измерители длины цифровые фирмы «HEIDENHAIN», (рег. № 51172-12): - МТ 60К, с относительной погрешностью $\pm 0,3\%$ (диапазон 0,3...60 мм), с абсолютной погрешностью $\pm 1\text{мкм}$ (диапазон 0... 0,3 мм);

		- СТ 6002, с относительной погрешностью $\pm 0,15\%$ (диапазон 0,3...60 мм), с абсолютной погрешностью $\pm 0,5\text{мкм}$ (диапазон 0... 0,3 мм); - штангенциркуль ШЦ-III-400-0,05 по ГОСТ 166-89; - штангенциркуль ШЦ-III-1000-0,05 по ГОСТ 166-89; - уровень электронный +Clinotronic PLUS+, диапазон $(\pm 45)^\circ$ , ПГ $\pm 3'$ (рег. № 57059-14)
3	7.3.3	Секундомер механический по ТУ 25-1819.0021-90, диапазон (0-60)с, (0-60)мин., ЦД 0,2с, ПГ $\pm 0,2\%$ . Измерители длины цифровые фирмы «HEIDENHAIN», (рег. № 51172-12): - МТ 60К, с относительной погрешностью $\pm 0,3\%$ (диапазон 0,3...60 мм), с абсолютной погрешностью $\pm 1\text{мкм}$ (диапазон 0... 0,3 мм); - СТ 6002, с относительной погрешностью $\pm 0,15\%$ (диапазон 0,3...60 мм), с абсолютной погрешностью $\pm 0,5\text{мкм}$ (диапазон 0... 0,3 мм); - штангенциркуль ШЦ-III-400-0,05 по ГОСТ 166-89; - штангенциркуль ШЦ-III-1000-0,05 по ГОСТ 166-89; - уровень электронный +Clinotronic PLUS+, диапазон $(\pm 45)^\circ$ , ПГ $\pm 3'$ (рег. № 57059-14)
4	7.3.4.1	Измерители длины цифровые фирмы «HEIDENHAIN», (рег. № 51172-12): - МТ 60К, с относительной погрешностью $\pm 0,3\%$ (диапазон 0,3...60 мм), с абсолютной погрешностью $\pm 1\text{мкм}$ (диапазон 0... 0,3 мм); - СТ 6002, с относительной погрешностью $\pm 0,15\%$ (диапазон 0,3...60 мм), с абсолютной погрешностью $\pm 0,5\text{мкм}$ (диапазон 0... 0,3 мм); - штангенциркуль ШЦ-III-400-0,05 по ГОСТ 166-89; - штангенциркуль ШЦ-III-1000-0,05 по ГОСТ 166-89; - уровень электронный +Clinotronic PLUS+, диапазон $(\pm 45)^\circ$ , ПГ $\pm 3'$ (рег. № 57059-14)
5	7.3.4.2	Измерители длины цифровые фирмы «HEIDENHAIN», (рег. № 51172-12): - МТ 1281, с относительной погрешностью $\pm 0,3\%$ (диапазон 0,3...12 мм), с абсолютной погрешностью $\pm 1\text{мкм}$ (диапазон 0... 0,3 мм);

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки (точность средств поверки должна быть не менее, чем в три раза выше, чем у поверяемых элементов машины).

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

### 3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы с машинами универсальными испытательными, аттестованные на право выполнения поверочных работ.

### 4. Требования безопасности

4.1. Перед проведением поверки следует изучить руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и приборы, применяемые при поверке.

4.2. При выполнении операций поверки следует выполнять требования руководства по эксплуатации к безопасности при проведении работ.

4.3. Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и приборы, участвующие в поверке, должны быть заземлены (ГОСТ 12.1.030).



4.4. При выполнении операций поверки необходимо следить, чтобы при перемещении траверсы не были повреждены элементы машины.

## 5. Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, % не более 70.

## 6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- выдержать машину и средства поверки в условиях по п 5. не менее 2 часов.

## 7. Проведение поверки

### 7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемой машины следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-изготовителя, тип и заводской номер);
- комплектность, которая должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии на поверхностях, влияющие на работу машины;
- измерительные щупы датчиков деформации не должны иметь видимых повреждений, следов ржавчины, пыли и грязи;
- машина должна иметь заземляющее устройство;

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

### 7.2. Опробование, идентификация ПО

7.2.1. При опробовании должно быть установлено соответствие машины следующим требованиям:

- проверить обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков приложения силы;
- проверить автоматическое выключение механизма перемещения подвижной траверсы в крайних положениях (программные и механические концевики);
- проверить работу кнопки аварийного выключения машины.

7.2.2. Проверку идентификационных данных программного обеспечения проводят следующим образом:

Включить компьютер. После запуска прикладной программы на дисплее появится информация о программном обеспечении: номер версии и наименование программного обеспечения должно быть не ниже, указанного в таблице 3:

Таблица 3

Идентификационное наименование программного обеспечения	testXpert	testXpert II
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	7.0	1.41

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

### 7.3. Определение метрологических характеристик

#### 7.3.1 Определение относительной погрешности измерений силы

7.3.1.1 Установить эталонный динамометр в захватах согласно руководству по эксплуатации на динамометр. Нагрузить динамометр три раза в выбранном направлении



(растяжения или сжатие) силой, равной значению верхнего предела измерений динамометра или наибольшей предельной нагрузке, создаваемой машиной, если последняя меньше верхнего предела измерений динамометра. После разгрузки отсчетные устройства динамометра и машины обнулить. Провести ряд нагружений в выбранном направлении, начиная с наименьшего значения и заканчивая наибольшим значением, указанными в эксплуатационной документации, содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по диапазону измерения силы. На каждой ступени произвести отсчёт по силоизмерительному устройству машины ( $F_i$ ) при достижении требуемой силы по показаниям эталонного динамометра ( $F_d$ ). При невозможности произвести поверку по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины с помощью одного эталонного динамометра, следует использовать другие эталонные динамометры, диапазон измерений силы которых обеспечит поверку машины по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины. Операцию повторить три раза. Если машина используется в обоих направлениях (растяжение и сжатие), следует провести вышеуказанные операции в обоих направлениях.

В случае, если нижнее значение измерений силы машины меньше, чем диапазон динамометра, для измерений силы необходимо использовать набор гирь.

*Примечание: Ускорение свободного падения определяется в зависимости от места установки машины.*

7.3.1.2 Относительную погрешность измерений силы определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{F_i - F_d}{F_d} \cdot 100\%$$

где  $\delta_i$  - относительная погрешность измерений силы на  $i$ -ой ступени, %;

$F_i$  - значение силы по силоизмерительному устройству машины на  $i$ -ой ступени, кН;

$F_d$  - значение силы по эталонному динамометру на  $i$ -ой ступени, кН.

7.3.1.3 Относительная погрешность измерений силы не должна выходить за пределы значений указанных в таблице 4:

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне от 0,2 до 1 % включ. от верхнего предела измерений датчика силы, % (комплектация с датчиками силы «Xforce K», «Xforce HP»)	±1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне от 0,4 до 2 % включ. от верхнего предела измерений датчика силы, % (комплектация с датчиками силы «Xforce P»)	±1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне от 0,1 до 100 % включ. от верхнего предела измерений датчика силы, % (комплектация с датчиками силы «Xforce K+», «Xforce HP+»)	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне св. 1 до 100 % включ. от верхнего предела измерений датчика силы, % (комплектация с датчиками силы «Xforce K», «Xforce HP»)	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне св. 2 до 100 % включ. от верхнего предела измерений датчика силы, % (комплектация с датчиками силы «Xforce P»)	±0,5

Если требование п.7.3.1.3 не выполняется, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

### 7.3.2. Определение относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы

7.3.2.1 Установить эталонный датчик перемещения в верхнем захвате с помощью закрепляющего приспособления и поместить измерительный наконечник датчика на плоскую



площадку нижнего захвата или плоскую торцевую площадку штока, закреплённого в нижнем захвате (также можно закрепить датчик перемещения с помощью магнитной стойки, устанавливаемой на верхней траверсе (захвате), при этом датчик должен находиться строго вертикально (проверить с помощью уровня), а его измерительный наконечник должен касаться площадки нижнего захвата).

Переместить подвижную траверсу таким образом, чтобы измерительный стержень эталонного датчика перемещения выходил из тела датчика (или из втулки закрепляющего приспособления) не более чем на 5 мм, если предстоит перемещение в направлении, соответствующем растяжению, или не менее чем на 55 мм в случае, если предстоит перемещение в направлении сжатия.

Отметить положение траверсы по указателю на линейке, расположенной на фронтальной стороне машины. Принять это положение за исходное положение (начало диапазона измерения). Обнулить показания машины и эталонного датчика.

Провести ряд измерений в выбранном направлении (соответствующем растяжению или сжатию), содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределённых по диапазону (0,5...50) мм. На каждой ступени произвести отсчёт показаний перемещения машины ( $L_i$ ) при достижении установленного перемещения по эталонному датчику перемещений ( $L_0$ ). Операцию повторить три раза.

В случае, если машина используется при испытаниях в двух направлениях (растяжение и сжатие), следует провести вышеуказанные операции в обоих направлениях движения траверсы.

Извлечь эталонный датчик перемещения.

7.3.2.2 Переместить подвижную траверсу до положения, соответствующего максимальному расстоянию между захватами, либо, если расстояние между нижней плоскостью верхнего захвата и верхней плоскостью нижнего захвата при измерении штангенциркулем превысит 1000 мм, до такого положения, когда расстояние между нижней плоскостью верхнего захвата и верхней плоскостью нижнего захвата при измерении штангенциркулем составит 1000 мм. Измерить данное расстояние, принять за верхний предел диапазона измерений. Вертикальность установки штангенциркуля проверить с помощью уровня (можно нанести отметки на верхний и нижний захваты).

В случае, если предстоит перемещение в направлении растяжения, вернуть подвижную траверсу в исходное положение (начало диапазона измерения). Измерить данное расстояние с помощью штангенциркуля, принять за нулевой отсчёт. Обнулить показания машины.

На диапазоне от нулевого отсчёта до верхнего предела диапазона измерений (в случае перемещения в направлении, соответствующем растяжению), либо от верхнего предела до нулевого отсчёта (в случае перемещения в направлении, соответствующем сжатию) провести ряд измерений, содержащий не менее пяти ступеней равномерно распределённых по диапазону, начиная с 50 мм и заканчивая верхним пределом измерений (либо, для направления, соответствующего сжатию, положением, соответствующим нулевому отсчёту).

На каждой ступени произвести измерение расстояния между нижней плоскостью верхнего захвата и верхней плоскостью нижнего захвата, снять отсчёт показаний по штангенциркулю ( $L_0$ ) при достижении установленного перемещения по датчику перемещений траверсы машины ( $L_i$ ). Операцию повторить три раза.

В случае, если машина используется при испытаниях в двух направлениях (растяжение и сжатие), следует провести вышеуказанные операции в обоих направлениях движения траверсы.

7.3.2.3 Относительную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы определить по формуле (для диапазона от 0,5 до 50 мм):

$$\delta_{0,5l} = \frac{L_i - L_0}{L_0} \cdot 100\%$$



где  $\delta_{0,5i}$  - относительная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы на  $i$ -ой ступени, %  
 $L_i$  - значение показаний перемещения по машине на  $i$ -ой ступени, мм  
 $L_0$  - значение перемещения по эталонному датчику перемещений на  $i$ -ой ступени, мм.

Относительную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы определить по формуле (для диапазона от 50 мм до верхнего предела измерений):

$$\delta_{50i} = \frac{L_i - \Delta L_0}{\Delta L_0} \cdot 100\%$$

где  $\delta_{50i}$  - относительная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы на  $i$ -ой ступени, %  
 $\Delta L_0$  - значение разности между  $i$ -ым значением перемещения по штангенциркулю и значением, принятым за нулевой отсчет по штангенциркулю, (либо, в случае перемещения в направлении, соответствующем сжатию, значение разности между значением верхнего предела диапазона измерений по штангенциркулю и  $i$ -ым значением перемещения по штангенциркулю) мм.

7.3.2.4 Относительная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы не должна выходить за пределы значений  $\pm 1\%$ .

Если требование п.7.3.2.4 не выполняется, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

*Примечание: Если деформация образца в процессе испытаний не определяется, или если деформация образца определяется не с помощью датчика перемещения подвижной траверсы, а с помощью других средств, допускается по согласованию (заявлению) с эксплуатирующей машину организацией определение относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы не проводить, при этом в протоколе поверки данный пункт должен отсутствовать.*

### 7.3.3. Определение относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки

7.3.3.1 Относительную погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы определяют не менее чем в трех точках нормируемого диапазона: минимальной, средней и максимальной скоростях перемещения траверсы.

Установить эталонный датчик перемещения в верхнем захвате с помощью закрепляющего приспособления и поместить измерительный наконечник датчика на плоскую площадку нижнего захвата или плоскую торцевую площадку штока, закреплённого в нижнем захвате (также можно закрепить датчик перемещения с помощью магнитной стойки, устанавливаемой на верхней траверсе (захвате), при этом датчик должен находиться строго вертикально (проверить с помощью уровня), а его измерительный наконечник должен касаться площадки нижнего захвата). С помощью меню прикладной программы на ПК установить минимальное значение скорости перемещения подвижной траверсы. Задать такую величину перемещения подвижной траверсы, чтобы расчётное время перемещения траверсы было удобным для расчётов (например, 30 или 60 с). Обнулить значение перемещения траверсы в меню прикладной программы на ПК, перемещать подвижную траверсу в направлении, противоположном выбранному, в течение примерно 5 секунд. При этом значение перемещения траверсы на экране ПК будет иметь знак «минус». Начать перемещать траверсу в выбранном направлении. Когда перемещение траверсы достигнет нулевого значения, включить отсчёт по секундомеру. Выключить секундомер при достижении траверсой заданного значения перемещения.

Аналогичные операции провести для остальных значений скорости. Измерение расстояния между нижней плоскостью верхнего захвата и верхней плоскостью нижнего захвата



необходимо осуществлять при помощи штангенциркуля (вертикальность установки штангенциркуля проверить при помощи уровня).

В случае если машина используется при испытаниях в двух направлениях (растяжение и сжатие), следует провести вышеуказанные операции в обоих направлениях движения траверсы.

7.3.3.2 Относительную погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы определить по формуле:

$$\delta_{V_i} = \frac{V_{.m_i} - \frac{L_o}{t}}{\frac{L_o}{t}} \cdot 100\%$$

где  $\delta_{V_i}$  - относительная погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы на  $i$ -ой ступени, %;

$V_{.m_i}$  - скорость перемещения подвижной траверсы на  $i$ -ой ступени, заданная машине, мм/мин.

$L_o$  - значение перемещения подвижной траверсы, измеренное эталонным средством измерений на  $i$ -ой ступени, мм;

$t$  - значение времени на  $i$ -ой ступени, измеренное секундомером, мин.

7.3.3.3 Относительная погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки не должна выходить за пределы значений  $\pm 1$  %.

Если требование п.7.3.3.3 не выполняется, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

#### 7.3.4. Определение погрешности измерений удлинения и поперечной деформации образца

7.3.4.1 Определение погрешности измерений удлинения образца. Установить эталонный датчик перемещения в верхнем захвате с помощью приспособления для закрепления со втулкой для измерительного стержня эталонного датчика перемещения и поместить измерительный наконечник датчика на плоскую торцевую площадку штока, закреплённого в нижнем захвате. Также можно закрепить датчик в специальной стойке тензокалибратора, имеющей два измерительных штока - подвижный (связанный с измерительным наконечником образцового датчика) и неподвижный. (В случае поверки бесконтактных датчиков деформации нанести соответствующие метки на измерительные штоки.) Закрепить верхний щуп датчика деформации машины на втулке приспособления в верхнем захвате машины, нижний щуп закрепить на штоке, закреплённом в нижнем захвате (при использовании стойки тензокалибратора закрепить щупы датчика деформации на двух измерительных штоках). Отметить положение траверсы по указателю на линейке, расположенной на фронтальной стороне машины. Принять это положение за исходное положение (начало диапазона измерения). Обнулить показания машины и эталонного датчика.

Провести ряд измерений, содержащий, не менее трёх ступеней, равномерно распределённых по диапазону от 0,02 мм (либо от нижней границы диапазона, если она больше 0,02 мм) до 0,3 мм, и не менее пяти ступеней, равномерно распределённых по диапазону свыше 0,3 мм до 50 мм (либо до верхней границы диапазона, если она меньше 50 мм) при соответствующем растяжении направлении движения траверсы или подвижного штока тензокалибратора. На каждой ступени произвести отсчёт показаний датчика деформации машины ( $L_i$ ) при достижении установленного перемещения по эталонному датчику перемещений ( $L_s$ ). В случае, если нижняя граница диапазона больше 0,3 мм, ряд измерений должен содержать не менее пяти ступеней, равномерно распределённых по всему диапазону.

Дальнейшие операции проводить в случае, если верхний предел диапазона измерений удлинения больше, чем 50 мм. В случае применения приспособления для закрепления со втулкой для измерительного стержня эталонный датчик перемещения допускается не извлекать, щупы датчика деформации допускается не отводить. В случае применения стойки тензокалибратора извлечь эталонный датчик перемещения и установить в верхнем и нижнем



захватах по одному образцу для испытаний (либо части «разрушенного» образца) таким образом, чтобы на них можно было закрепить щупы датчика деформации машины.

Вернуть подвижную траверсу в исходное положение (начало диапазона измерения).

Закрепить щупы и обнулить показания датчика деформации машины.

Штангенциркулем измерить расстояние между нижней плоскостью верхнего захвата и верхней плоскостью нижнего захвата. Принять данное значение за нулевой отсчет по штангенциркулю. Вертикальность установки штангенциркуля проверить с помощью уровня (можно нанести отметки на верхний и нижний захваты).

На диапазоне от нулевого отсчёта до верхнего предела измерений датчика деформации провести ряд измерений, содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по диапазону, начиная с 50 мм и заканчивая верхним пределом измерений. На каждой ступени произвести измерение расстояния между нижней плоскостью верхнего захвата и верхней плоскостью нижнего захвата, снять отсчёт показаний по штангенциркулю ( $L_3$ ) при достижении установленного перемещения по датчику деформации машины ( $L_i$ ). Вертикальность установки штангенциркуля проверить с помощью уровня (можно нанести отметки на верхний и нижний захваты). Операцию повторить три раза.

7.3.4.2 Определение погрешности измерений поперечной деформации образца. Эталонный датчик перемещения закрепить в нижнем захвате с помощью приспособления с микрометрической подачей, имеющего два измерительных штока - подвижный (связанный с измерительным наконечником эталонного датчика) и неподвижный. В случае бесконтактных датчиков поперечной деформации нанести соответствующие метки на измерительные штоки. Закрепить щупы датчика поперечной деформации машины на двух измерительных штоках, при помощи устройства микрометрической подачи задать перемещения для ряда измерений, содержащего не менее трех ступеней, равномерно распределенных по диапазону от 0,02 мм (либо от нижней границы диапазона, если она больше 0,02 мм) до 0,3 мм, и не менее пяти ступеней, равномерно распределённых по диапазону свыше 0,3 мм до верхней границы диапазона, в сторону уменьшения расстояния между измерительными штоками. Операцию повторить три раза. В случае, если нижняя граница диапазона больше 0,3 мм, ряд измерений должен содержать не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по всему диапазону.

На каждой ступени произвести отсчёт показаний датчика деформации машины ( $L_i$ ) при достижении установленного перемещения по эталонному датчику перемещений ( $L_3$ ).

7.3.4.3 Абсолютную погрешность измерений удлинения и поперечной деформации образца определить по формуле (для диапазона от 0,02 до 0,3 мм):

$$\Delta_i = L_i - L_3$$

где  $\Delta_i$  - абсолютная погрешность измерений деформации образца на  $i$ -ой ступени, мм

$L_i$  - значение показаний перемещения датчика деформации машины на  $i$ -ой ступени, мм

$L_3$  - значение перемещения по эталонному датчику перемещения на  $i$ -ой ступени, мм.

7.3.4.4 Абсолютная погрешность измерений удлинения и поперечной деформации образца для диапазона измерений (0,02...0,3) мм не должна превышать  $\pm 3$  мкм.

7.3.4.5 Относительную погрешность измерений удлинения и поперечной деформации образца определить по формуле (для диапазона от 0,3 мм до 50 мм – удлинение образца), (для диапазона от 0,3 мм до 12 мм – поперечная деформация):

$$\delta_{i0,3} = \frac{L_i - L_3}{L_3} \cdot 100\%$$

где  $\delta_{i0,3}$  - относительная погрешность измерений деформации образца на  $i$ -ой ступени, %

Относительную погрешность измерений удлинения образца определить по формуле (для диапазона от 50 мм до верхнего предела измерений):

$$\delta_{i50} = \frac{L_i - \Delta L_s}{\Delta L_s} \cdot 100\%$$

где  $\delta_{i50}$  - относительная погрешность измерений продольной деформации образца на  $i$ -ой ступени, %

$\Delta L_s$  - значение разности между  $i$ -ым значением перемещения по штангенциркулю и значением, принятым за нулевой отсчет по штангенциркулю, мм.

7.3.4.6 Относительная погрешность измерений деформации образца для диапазона измерения свыше 0,3 мм не должна превышать  $\pm 1$  %.

Если требование п.7.3.4.3 и п.7.3.4.6 не выполняются, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

*Примечание: Если испытательная машина не оборудована датчиками деформации, определение основной погрешности измерения деформации образца не проводится.*

*Если деформация образца в процессе испытаний не определяется, или если деформация образца определяется не с помощью датчика продольной (поперечной) деформации, а с помощью других средств, допускается по согласованию (заявление) с эксплуатирующей машину организацией определение основной погрешности измерения деформации образца не проводить, при этом в протоколе поверки данный пункт должен отсутствовать.*

## 8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом в свободной форме, содержащим результаты поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки.

8.2. При положительных результатах поверки машина признается пригодной к применению и выдается свидетельство о поверке установленной формы.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) оттиска поверительного клейма.

8.3. При отрицательных результатах поверки, машина признается непригодной к применению и выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель лаборатории 2301  
ФГУП «ВНИИМ им. Менделеева»



Остривной А.Ф.

Инженер  
ООО «Автопрогресс-М»



Саморукова Д.М.