

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»
(ФГУП «УНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских
«26» сентября 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Машины испытательные универсальные MTS Insight

Методика поверки

МП 73-233-2019

Екатеринбург
2019

Разработана: ФГУП «УНИИМ»

Исполнители: Шимолин Ю.Р. (ФГУП «УНИИМ»)
Трибушевская Л.А. (ФГУП «УНИИМ»)

Утверждена ФГУП «УНИИМ» «26» декабря 2019 г.

Введена впервые

Содержание

| | |
|--|---|
| 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ | 1 |
| 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ..... | 1 |
| 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ | 1 |
| 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ..... | 2 |
| 5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ..... | 2 |
| 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ..... | 2 |
| 7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ | 2 |
| 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ..... | 2 |
| 9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ..... | 2 |
| 9.1 Внешний осмотр | 2 |
| 9.2 Опробование и проверка идентификационных данных ПО | 3 |
| 9.3 Определение метрологических характеристик..... | 3 |
| 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 6 |

Государственная система обеспечения единства измерений
Машины испытательные универсальные MTS Insight
 Методика поверки

Введена с «26» декабря 2019 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на единичные экземпляры машин испытательных универсальных MTS Insight модификаций Insight 50SL (зав. № 10300350) и Insight 200SL (зав. № 10300349) (далее - машины), предназначенные для измерений силы и перемещения при испытаниях образцов, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 12 месяцев.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

| | |
|---|--|
| Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 | «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.09.2015 N 38822). |
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности. |
| ГОСТ 12.3.019-80 | Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности. |
| ГОСТ 8.640-2014 | ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы. |
| Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок | Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 328н от 24 июля 2013 г. |

Примечание - При использовании настоящей методики целесообразно проверить действие ссылочных документов на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то раздел, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 Первичную поверку машин выполняют до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта или замены измерительных компонентов.

3.2 Периодическую поверку выполняют в процессе эксплуатации машин по истечении интервала между поверками.

3.3 При проведении первичной и периодической поверок машин должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

| Наименование операции | Пункт методики |
|--|----------------|
| 1 Внешний осмотр | 9.1 |
| 2 Опробование и проверка идентификационных данных ПО | 9.2 |
| 3 Определение метрологических характеристик | 9.3 |
| 3.1 Определение относительной погрешности измерений силы | 9.3.1 |
| 3.2 Определение абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения | 9.3.2 |

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

| Номер пункта методики | Наименование и тип основных и вспомогательных средств поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки |
|-----------------------|--|
| 9.2, 9.3 | Рабочие эталоны единицы силы 2-го разряда по ГОСТ 8.640-2014, диапазон измерений (0,5-200) кН, относительная погрешность $\pm 0,12$ % |
| 9.3 | Система лазерная измерительная XL-80, (рег. № 35362-13). |
| 9.2, 9.3 | Термогигрометр, диапазоны измерений: температура воздуха: (15 - 35) °С, $\Delta = \pm 1,0$ °С, относительная влажность воздуха: (15 - 85) %, $\Delta = \pm 3$ %. |

Применяемые эталоны должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации, средства измерений - поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

Для проведения поверки допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие образование не ниже среднего технического, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на машину, работающие в метрологической службе предприятия, аккредитованного на право поверки средств измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны выполняться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки и поверяемое СИ, а также общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.3.019, Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 20 до плюс 30;
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, %, не более 80.

Вибрация и тряска должны отсутствовать.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Перед поверкой средства поверки и поверяемая машина должны быть выдержаны в условиях поверки не менее 2-х часов.

8.2 Средства поверки и поверяемая машина должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

9.1 Внешний осмотр

9.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемой машины следующим требованиям:

- правильность подключения питающих и соединительных кабелей;

- отсутствие видимых внешних повреждений корпусов составных частей машины;
- отсутствие посторонних предметов в рабочей зоне машины;
- наличие маркировки (товарный знак и наименование фирмы-изготовителя, обозначение модификации машины, серийный номер).

9.2 Опробование и проверка идентификационных данных ПО

9.2.1 Руководствуясь указаниями эксплуатационной документации (далее - ЭД) подготавливают машину к работе.

9.2.2 Запускают на персональном компьютере (ПК) машины программу TestWorks, в пункте меню «Справка» выбирают подпункт «О программе...», в открывшемся окне проверяют идентификационные данные программного обеспечения (ПО).

9.2.3 Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО машины

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------|
| Идентификационное наименование ПО | TestWorks® 4 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 4.11C |

9.2.4 Проводят опробование машины, для чего устанавливают эталонный динамометр с верхним пределом измерений не ниже наибольшего предела измерений силы машины. При этом обеспечивают совпадение оси динамометра с вектором силы, воспроизводимой машиной. При опробовании проверяют:

- обеспечение нагружающим устройством равномерного, без рывков, приложения силы;
- автоматическое выключение механизма передвижения подвижной траверсы в крайних положениях;
- работу кнопки аварийного выключения машины.

9.2.5 Если идентификационные данные ПО машины не соответствуют данным, указанным в таблице 3, или не выполняются требования, перечисленные в пункте 9.2.4, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.3 Определение метрологических характеристик

9.3.1 Определение относительной погрешности измерений силы

9.3.1.1 Поверка машины производится в каждом направлении приложения нагрузки, при этом для обеспечения контроля допускаемой относительной погрешности во всем диапазоне измерения нагрузки применяют несколько динамометров с разными пределами измерений силы.

9.3.1.2 Поверка машины на сжатие проводится в следующем порядке:

а) устанавливают эталонный динамометр на сжатие (или универсальный) в рабочее пространство машины согласно руководству по эксплуатации на динамометр. Наибольший предел измерений (НПИ) динамометра должен соответствовать верхнему пределу диапазона измерений силы (ВПИ) машины или быть больше. При установке динамометра в захваты машины должна быть обеспечена соосность приложения сил. При отсутствии нагрузки обнуляют показания динамометра и машины.

б) проводят обжатие динамометра, для чего через программу, установленную на ПК, или посредством пульта управления машиной нагружают динамометр до ВПИ машины. Выдерживают динамометр под нагрузкой не менее пяти минут, после чего снижают нагрузку до нуля. Обжатие проводят три раза.

в) обнуляют показания динамометра и машины, после чего проводят цикл нагружения на сжатие (начиная с наименьшего значения и заканчивая наибольшим значением), содержащий не менее семи ступеней. Если используются несколько динамометров, то цикл нагружения должен содержать этапы нагружения, с учетом диапазонов измерений силы применяемых

динамометров. Измерение на каждом этапе должно содержать не менее трех ступеней. Проводят три цикла нагружения ($i = 1 \dots 3$) на каждом динамометре.

г) в каждом i -том цикле на каждой j -той ступени нагружения проводят отсчет по динамометру $P_{ijд}$ при достижении требуемого значения силы по показаниям машины $P_{ijм}$.

д) относительную погрешность измерений нагрузки на сжатие для каждой j -той ступени определяют по формуле

$$\delta_j = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \left(\frac{P_{ijм} - P_{ijд}}{P_{ijд}} \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где $P_{ijм}$ - значение силы, измеренное машиной в i -той серии на j -той ступени, кН;

$P_{ijд}$ - действительное значение силы в i -той серии на j -той ступени, измеренное с помощью эталонного динамометра, кН;

δ_j - относительная погрешность измерений силы на j -той ступени нагружения, %.

9.3.1.3 Поверка машины на растяжение производится в следующем порядке:

а) устанавливают эталонный динамометр на растяжение (или универсальный) в захваты машины согласно руководствам по эксплуатации на динамометр и машину. Наибольший предел измерений (НПИ) динамометра должен соответствовать верхнему пределу диапазона измерений силы (ВПИ) машины или быть больше. При установке динамометра в захваты машины должна быть обеспечена соосность приложения сил. При необходимости, для достижения достоверности показаний машины, используют шарнирные захваты. При отсутствии нагрузки обнуляют показания динамометра и машины.

б) проводят обжатие динамометра, для чего через программу, установленную на ПК, или посредством пульта управления машиной нагружают динамометр до ВПИ машины. Выдерживают динамометр под нагрузкой не менее пяти минут, после чего снижают нагрузку до нуля. Обжатие проводят три раза.

в) обнуляют показания динамометра и машины, после чего проводят цикл нагружения на растяжение (начиная с наименьшего значения и заканчивая наибольшим значением), содержащий не менее семи ступеней. Если используются несколько динамометров, то цикл нагружения должен содержать этапы нагружения, с учетом диапазонов измерений силы применяемых динамометров. Измерение на каждом этапе должно содержать не менее трех ступеней. Проводят три цикла нагружения ($i = 1 \dots 3$) на каждом динамометре.

г) в каждом i -том цикле на каждой j -той ступени нагружения проводят отсчет по динамометру $P_{ijд}$ при достижении требуемого значения силы по показаниям машины $P_{ijм}$.

д) относительную погрешность измерений нагрузки на растяжение для каждой j -той ступени определяют по формуле (1).

9.3.1.4 Значения относительной погрешности измерений силы на каждой ступени нагружения должны находиться в пределах $\pm 0,5$ %.

9.3.2 Определение абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения

9.3.2.1 Перед определением абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы для обеспечения перемещения траверсы во всем диапазоне измерений перемещения снимают захваты и другие приспособления для установки и крепления образцов.

9.3.2.2 Погрешность измерения перемещения подвижной траверсы определяют отдельно в нижнем поддиапазоне (от 0,1 до 5,0 мм включ.) и в верхнем поддиапазоне (св. 5 мм до верхнего предела диапазона измерений перемещения подвижной траверсы).

9.3.2.3 Устанавливают и настраивают систему лазерную измерительную XL-80 (далее - система XL-80) в соответствии с руководством по эксплуатации. Механические и программные ограничители перемещения подвижной траверсы устанавливают в крайние положения.

9.3.2.4 Устанавливают подвижную траверсу в начальное положение, соответствующее минимальному расстоянию между захватами. Определяют рабочий диапазон машины, переместив подвижную траверсу в крайнее верхнее положение.

9.3.2.5 Устанавливают подвижную траверсу в начальное положение. Обнуляют показания перемещения подвижной траверсы машины и системы XL-80. В программе управления машиной или при помощи пульта управления для поддиапазона измерений от 0,1 до 5,0 мм включ. задают скорость перемещения подвижной траверсы, не превышающую 1 мм/мин. В поддиапазоне от 0,1 до 5,0 мм включ. задают следующие значения перемещения: 0,1; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 и 5,0 мм. Измерения проводят при перемещении подвижной траверсы вверх.

При достижении подвижной траверсой заданного значения перемещения снимают показания машины и системы XL-80.

Для каждого i -того измеренного значения задаваемого перемещения подвижной траверсы рассчитывают значения абсолютной погрешности измерений перемещения по формуле

$$\Delta_{Li} = L_{Mi} - L_{zi}, \quad (2)$$

где Δ_{Li} - значение абсолютной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы при заданном i -том значении, мкм;

L_{Mi} - значение перемещения подвижной траверсы, измеренное машиной при заданном i -том значении, мкм;

L_{zi} - действительное значение перемещения подвижной траверсы, измеренное системой XL-80 при заданном i -том значении, мкм.

9.3.2.6 Возвращают подвижную траверсу в начальное положение, обнуляют показания перемещения на мониторе машины и показания системы LX-80. В программе управления машиной или при помощи пульта управления для поддиапазона измерений свыше 5,0 мм до верхнего предела измерений перемещения испытываемой машины задают скорость перемещения подвижной траверсы, не превышающую 100 мм/мин

9.3.2.7 В поддиапазоне измерений св. 5,0 мм до верхнего предела измерений перемещения испытываемой машины включительно задают следующие значения перемещения: 5; 10; 20; 50; 100; 200; 500; 800 мм и значение верхнего предела измерений перемещения (для машины модификаций Insight 50SL 1100 мм, для машины модификации Insight 200SL 1200 мм). Измерения проводят при перемещении подвижной траверсы вверх. При достижении подвижной траверсой заданного значения перемещения снимают показания машины и системы XL-80.

9.3.2.8 Для каждого i -того измеренного значения задаваемого перемещения подвижной траверсы рассчитывают значения относительной погрешности измерений перемещения по формуле

$$\delta_{Li} = \frac{L_{Mi} - L_{zi}}{L_{zi}} \cdot 100, \quad (3)$$

где δ_{Li} - значение относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы при заданном i -том значении, %;

L_{Mi} - значение перемещения подвижной траверсы, измеренное машиной при заданном i -том значении, мкм;

L_{zi} - действительное значение перемещения подвижной траверсы, измеренное системой XL-80 при заданном i -том значении, мкм.

9.3.2.9 Значения абсолютной погрешности измерений перемещения в поддиапазоне от 0,1 до 5,0 мм включ. должны находиться в пределах $\pm 0,05$ мм, значения относительной погрешности измерений перемещения в поддиапазоне св. 5,0 мм должны находиться в пределах $\pm 1,0$ %.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки оформляют протоколом, содержащим сведения о поверяемом средстве измерений, результаты измерений и действительные значения метрологических характеристик, а также вывод о годности или негодности средства измерений к применению по назначению.

10.2 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносят на свидетельство о поверке.

10.3 В случае отрицательных результатов поверки машину признают непригодной к применению, выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Заведующий лабораторией 233

Зам. заведующего лабораторией 233



Ю.Р. Шимолин

Л.А. Трибушевская