

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»



Государственная система обеспечения единства измерений.

Машины испытательные сервогидравлические МГС.

Методика поверки

МП-971-2025

г. Чехов  
2025 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на машины испытательные сервогидравлические МГС (далее – машины), применяемых в качестве средств измерений и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблицах в таблицах А.1-А.3 приложения А настоящей методики поверки.

1.3 Поверка машин в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единицы: силы методом прямых измерений в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений силы», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22 октября 2019 года, что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 32-2011, а также передачу единицы длины методом прямых измерений в соответствии со структурой локальной поверочной схемы (Приложения Б к настоящей методике поверки), что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 2-2021.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки средства измерений (далее – поверка) выполнить операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	-	-	10
Определение относительной погрешности измерений силы	Да	Да	10.1
Определение абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения поршня	Да	Да	10.2

2.2 На основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме, допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов: измерения силы с указанием направления приложения нагрузки по п. 10.1, измерения перемещения поршня по п.10.2, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, машину признают непригодной к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с пунктом 11.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С

от плюс 15 до плюс 25

- относительная влажность воздуха, %

от 30 до 80

*Примечание: условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.*

3.2 В помещении не допускаются сквозняки и сильные конвекционные воздушные потоки.

3.3 Должны отсутствовать источники вибрации, влияющие на работу средств поверки и датчиков.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый датчик и средства поверки, участвующие при проведении поверки.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного специалиста.

#### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства, соответствующие требованиям Таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2$ %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М, рег. № 71394-18
п. 10.1 Определение относительной погрешности измерений силы	Рабочий эталон 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498: динамометры с диапазоном измерений от 0,0025 до 1000 кН	Динамометры электронные АЦД (регистрационный номер 67638-17 в ФИФ ОЕИ)
	Рабочий эталон 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498: - динамометры с ПГ $\pm 0,12$ % с диапазоном измерений св. 1000 до 2000 кН	Динамометры электронные ДМ-МГ4 (рег. № 49913-12); Государственный эталон единицы силы 2 разряда в диапазоне значений от 200 до 2000 кН 3.7.АЗТ.0012.2025
п. 10.2 Определение абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения поршня	Рабочие эталоны единицы длины 2 разряда в соответствии со структурой локальной поверочной схемы, приведенной в Приложении А - измерители линейных	Система лазерная измерительная XL-80 (регистрационный номер 35362-13 в ФИФ ОЕИ)

	перемещений лазерные: в диапазоне от 0,5 до 5,0 мм включ. ПГ $\pm 0,015$ мм; - диапазон измерений св. 5 мм до наибольшего предела измерений включ., ПГ $\pm 0,3$ %.	
<i>Примечание – допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдать требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на месте проведения поверки;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки и поверяемого датчика, приведенными в их эксплуатационной документации.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие внешнего вида машины описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации и НТД;
- наличие заводской маркировки, отображающей информацию о производителе, модификации, серийном номере и годе производства;
- надписи и обозначения на машине не повреждены и легко читаются;
- соединительные разъёмы и кабели не имеют повреждений и искажений формы.

7.2 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

8.1.1 Провести контроль условий поверки, используя средства измерений, удовлетворяющие требованиям, указанным в таблице 2.

8.2 Выдержать машину, эталоны и вспомогательное оборудование не менее двух часов в условиях окружающей среды, согласно п.3 настоящего документа.

8.3 Подготовить к работе машину, эталоны и вспомогательное оборудование согласно их эксплуатационной документации.

8.4 Проверить соблюдение мероприятий по технике безопасности в соответствии с п. 6.

8.5 Проверить обеспечение режимов работы и отображения результатов измерений.

8.6 Проверить обеспечение равномерного (без рывков) приложения силы.

8.7 Проверить работоспособность кнопки аварийного отключения и автоматического выключателя.

8.8 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования

не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) выполняется в следующем порядке:

- запустить ПО LAB7 или Testing Software;
- в верхнем правом углу основного интерфейса ПО выбрать выпадающее меню «Помощь»;
- выбрать раздел «О программе».

9.2 Проверку программного обеспечения считать положительной, если полученные данные соответствуют, указанным в Таблице 3.

Таблица 3- Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	LAB7
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.0	1.0

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

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение относительной погрешности измерений силы производить в следующем порядке:

- установить эталонный динамометр в захватах поверяемой машины согласно эксплуатационной документации на динамометр;
- нагрузить предварительно эталонный динамометр три раза силой, равной меньшему из значений: верхнему пределу измерений динамометра или машины. При этом скорость нагружения необходимо устанавливать таким образом, чтобы достижение требуемой нагрузки осуществлялось за 40 - 60 секунд. При первом нагружении выдержать динамометр под нагрузкой не менее 10 минут (далее разгрузить динамометр); при втором и третьем нагружении - от 1 до 1,5 минут;
- перерывы между нагружениями – от 3 до 3,5 минут;
- перед нагружениями отсчетные устройства эталонного динамометра и испытываемой машины обнулять;
- после выполнения предварительных нагружений машины произвести нагружения только возрастающими нагрузками в точках равных нижнему пределу измерений силы и 10 %; 20 %; 30 %; 40 %; 50 %; 60 %; 70 %; 80 %; 90 % и 100 % от наибольшего предела измерений силы;
- на каждой точке провести не менее трех измерений.

*Примечание – Если невозможно произвести проверку по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины с использованием одного динамометра, то следует использовать другие динамометры. диапазон измерений которых обеспечит проверку по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины.*

За результат измерений принять среднее арифметическое значение трех измерений.

Относительную погрешность измерений силы определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{F_i - F_3}{F_3} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $\delta_i$  – относительная погрешность измерений силы в  $i$ -ой точке, %;

$F_i$  – значение силы по поверяемой машине в  $i$ -ой точке, кН;

$F_3$  – среднее арифметическое значение силы по эталонному динамометру в  $i$ -ой точке, кН.

Полученные значения относительной погрешности измерений силы не должны превышать значений, указанных в таблицах А.1-А.3 приложения А.

## 10.2 Определение абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения поршня

Для измерений перемещения поршня необходимо освободить рабочее пространство от захватов и навесного оборудования. Затем с помощью системы лазерной измерительной (далее - система XL-80) провести измерения в следующем порядке:

- установить поворотное зеркало и ретрорефлектор, входящие в комплект системы XL-80, с помощью магнитных опор на верхней плоскости основания станины (столе) и траверсе машины соответственно (см. рисунок 1);
- обнулить показания на отсчетном устройстве машины и отсчетном устройстве системы XL-80;
- задавая необходимое значение перемещения подвижной траверсы, начать перемещать траверсу в направлении сжатия;
- в поддиапазоне от 0,5 до 5 мм включ. провести отсчет по показаниям системы XL-80 при достижении требуемого значения перемещения по показаниям поверяемой машины в точках 0,5; 1; 2; 3 и 5 мм;
- в поддиапазоне св. 5 мм провести отсчет по показаниям системы XL-80 при достижении требуемого значения перемещения по показаниям поверяемой машины в точках 5 %, 10 %, 50 %, 75% и 100 % от наибольшего предела измерений перемещения поршня;
- провести цикл измерений не менее 3х раз;
- за результат измерений принять среднее арифметическое значение измерений.

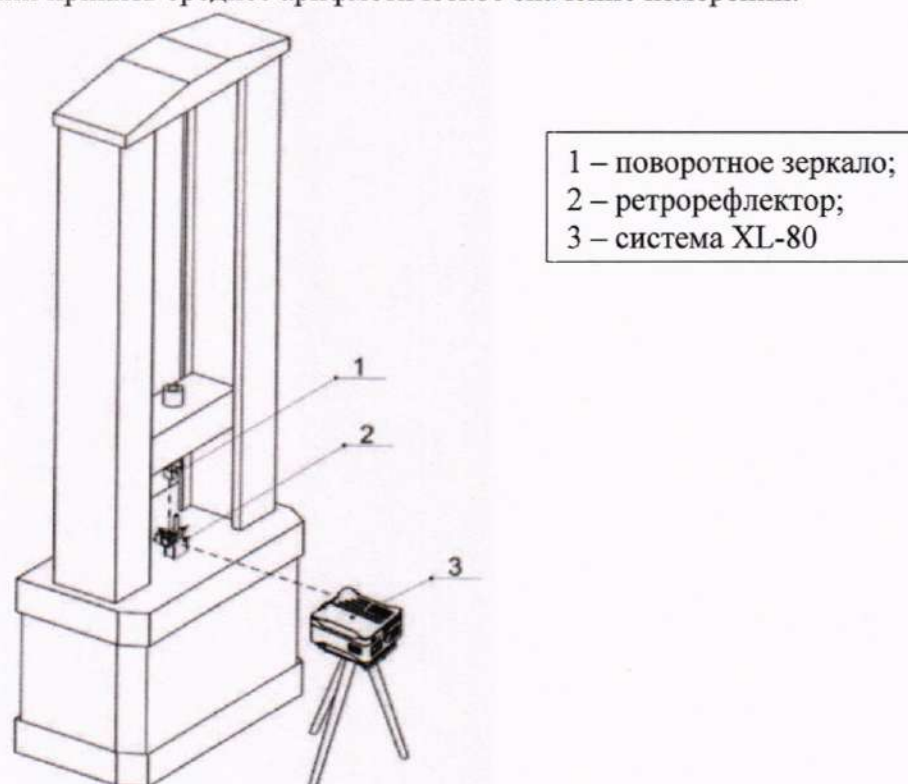


Рисунок 1 – Схема установки поворотного зеркала и ретрорефлектора

Рассчитать абсолютную погрешность измерений перемещения поршня в поддиапазоне от 0,5 до 5 мм включ. по формуле:

$$\Delta_i = L_{и} - L_{э ср} , \quad (2)$$

где  $\Delta_i$  – абсолютная погрешность измерений перемещения поршня в  $i$ -ой точке, мм  
 $L_{и}$  – значение перемещения поршня по показаниям машины в  $i$ -ой точке, мм;  
 $L_{э ср}$  – среднее арифметическое значение перемещения по системе XL-80 в  $i$ -ой точке, мм.

Рассчитать относительную погрешность измерений перемещения поршня для поддиапазона св. 5 мм до наибольшего предела измерений по формуле:

$$\delta_i = \frac{L_{и} - L_{э\text{ ср}}}{L_{э\text{ ср}}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

Полученные значения абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы не должны превышать значений, указанных в таблицах А.1-А.3 приложения А.


## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Сведения о результатах машин передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

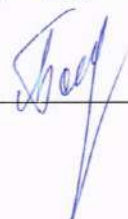
11.1.1 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами в области обеспечения единства измерений. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование датчика не производится

11.1.2 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами в области обеспечения единства измерений.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

  
\_\_\_\_\_ Е.В. Исаев

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

  
\_\_\_\_\_ П. А. Беляева

**Приложение А**  
**(обязательное)**

Таблица А1– Метрологические характеристики (требования)

Наименование характеристики	Значение для модификаций						
	МГС-5, МГС-В-5	МГС-10, МГС-В-10	МГС-15, МГС-В-15	МГС-20, МГС-В-20, МГС-У-20	МГС-25, МГС-В-25	МГС-30, МГС-В-30, МГС-У-30	МГС-40, МГС-В-40, МГС-У-40
Наибольший предел измерений силы*, кН	от 0,50 до 50	от 1,0 до 100	от 1,5 до 150	от 2,0 до 200	от 2,5 до 250	от 3,0 до 300	от 4,0 до 400
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы: - в диапазоне от 0,5 до 1 % включ. от наибольшего предела измерений датчика силы, % - в диапазоне св. 1 до 100 % от наибольшего предела измерений датчика силы, %	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1
	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
Наибольший предел измерений перемещения поршня, мм*	700	700	700	700	700	700	700
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения поршня в диапазоне от 0,5 до 5,0 мм включ., мм	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения поршня в диапазоне св. 5 мм до наибольшего предела измерений, %	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0
* - фактические значения указываются в индивидуальных паспортах на машины							

**Продолжение  
приложения А**

Таблица А2 – Метрологические характеристики (требования)

Наименование характеристики	Значение для модификаций					
	МГС-50, МГС-В-50	МГС-60, МГС-В-60, МГС-У-60	МГС-100, МГС-В-100, МГС-У-100	МГС-120, МГС-У-120	МГС-150, МГС-У-150	МГС-200, МГС-У-200
Наибольший предел измерений силы*, кН	от 5,0 до 500	от 6,0 до 600	от 10,0 до 1000	от 12,0 до 1200	от 15,0 до 1500	от 20,0 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы: - в диапазоне от 0,5 до 1 % включ. от наибольшего предела измерений датчика силы, % - в диапазоне св. 1 до 100 % от наибольшего предела измерений датчика силы, %	±1	±1	±1	±1	±1	±1
	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
Наибольший предел измерений перемещения поршня, мм*	700	700	700	700	700	700
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения поршня в диапазоне от 0,5 до 5,0 мм включ., мм	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения поршня в диапазоне св. 5 мм до наибольшего предела измерений, %	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0
* - фактические значения указываются в индивидуальных паспортах на машины						

**Продолжение  
приложения А**

Таблица А.3 – Метрологические характеристики (требования)

Наименование характеристики	Значение для модификаций											
	МГС-Т-10	МГС-Т-15	МГС-Т-20	МГС-Т-25	МГС-Т-30	МГС-Т-40	МГС-Т-50	МГС-Т-60	МГС-Т-100	МГС-Т-120	МГС-Т-150	МГС-Т-200
Наибольший предел измерений силы*, кН	от 1,0 до 100	от 1,5 до 150	от 2,0 до 200	от 2,5 до 250	от 3,0 до 300	от 4,0 до 400	от 5,0 до 500	от 6,0 до 600	от 10,0 до 1000	от 12,0 до 1200	от 15,0 до 1500	от 20,0 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы:												
- в диапазоне от 0,5 до 1 % включ. от наибольшего предела измерений датчика силы, %	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1
- в диапазоне св. 1 до 100 % от наибольшего предела измерений датчика силы, %	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
Наибольший предел измерений перемещения поршня, мм*	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения поршня в диапазоне от 0,5 до 5,0 мм включ., мм	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения поршня в диапазоне св. 5 мм до наибольшего предела измерений, %	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0
* - фактические значения указываются в индивидуальных паспортах на машины												

**Приложение Б  
(рекомендуемое)**

**Структура локальной поверочной схемы  
для канала перемещения поршня**

