



СОГЛАСОВАНО:
Главный метролог
ООО «ТМС РУС»

А.А. Саморуков

«25» августа 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МАШИНЫ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ИР 5

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-ТМС-057/22

г. Москва,
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	3
3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
5.1. Требования к квалификации поверителей.....	5
5.2. Требования безопасности.....	5
6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
7.1. Подготовка к поверке	6
7.2. Опробование средства измерений.....	6
8. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
9.1. Определение относительной погрешности измерений силы.....	7
9.2. Определение погрешности измерений перемещений подвижной траверсы без нагрузки..	7
9.3. Определение относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки.....	8
10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	9
11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на машины испытательные универсальные ИР 5 (далее – машины), производства ООО «Импульс», г. Иваново и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Поверка машин в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает:

— Передачу единицы силы методом прямых измерений от эталонов 2 разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений силы», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 года № 2498, что обеспечивает прослеживаемость к гэт32-2011;

— Передачу единицы длины – метра методом прямых измерений от эталонов 2 разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 года № 2840, что обеспечивает прослеживаемость к гэт2-2021.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	7
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений			9
Определение относительной погрешности измерений силы	Да	Да	9.1
Определение погрешности измерений перемещений подвижной траверсы без нагрузки	Да	Да	9.2
Определение относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки	Да	Да	9.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

2.2. Методикой поверки не предусмотрено проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 80

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

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
3.1. Контроль условий проведения поверки	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений от +10 °С до +35 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С	Термогигрометры ИВА-6 мод. ИВА-6Н-Д, Регистрационный номер типа СИ 46434-11
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 % до 90 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	
9.1. Определение относительной погрешности измерений силы	Рабочие эталоны единицы силы 2 разряда соответствующие требованиям ГПС для средств измерений силы - динамометры электронные в диапазоне измерений от 0,01 до 600 кН, с пределами допускаемой относительной погрешности, не превышающей 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности измерений силы машин	Динамометры электронные ТС603, Регистрационный номер типа СИ 59692-15
	Рабочие эталоны единицы массы 4 разряда соответствующие требованиям ГПС для средств измерений массы – гири класса точности M_1 по ГОСТ OIML R-111-1-2009	Набор гирь от 1 г до 1 кг класса точности M_1 , Регистрационный номер типа СИ 52768-13
9.2. Определение погрешности измерений перемещений подвижной траверсы без нагрузки	Рабочий эталон единицы длины 2 разряда соответствующий требованиям ГПС для средств измерений длины – измеритель линейных перемещений лазерный	Системы лазерные измерительные XL-80, Регистрационный номер типа СИ 35362-13

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.3. Определение относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки	Рабочий эталон единицы длины 2 разряда соответствующий требованиям ГПС для средств измерений длины – измеритель линейных перемещений лазерный	Системы лазерные измерительные XL-80, Регистрационный номер типа СИ 35362-13
	Средства измерений времени и частоты в диапазоне измерений от 0 до 10 ч с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01) \text{ с}^*$	Секундомеры электронные Интеграл С-01, Регистрационный номер типа СИ 44154-16
Примечание: * T_x – значение измеренного интервала времени, с		

4.2. Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единицы величины поверяемому средству измерений.

4.3. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующую запись о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1. Требования к квалификации поверителей

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

Поверитель должен знать настоящую методику поверки и эксплуатационные документы, входящие в комплект поставки машин, а также эксплуатационные документы применяемых средств поверки.

5.2. Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться:

- 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 эксплуатационных документах на машины.

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

5.4. Поверку машин должен выполнять поверитель, освоивший работу с поверяемыми машинами и используемыми эталонами.

6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1. 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;
- соответствие комплектности руководству по эксплуатации.

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.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. Подготовка к поверке

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

7.2. Перед проведением поверки машины средства поверки должны быть выдержаны в помещении вблизи машины не менее 2 часов.

7.3. Перед поверкой поверяемая машина и средства поверки должны находиться во включенном состоянии не менее 30 минут.

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.

7.2. Опробование средства измерений

При опробовании машины должно быть установлено:

- обеспечение режимов работы и отображения результатов измерений;
- обеспечение равномерного (без рывков) приложения силы нагружающим устройством;
- работоспособность кнопки аварийного отключения и автоматического выключателя.

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. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Включить ПК. Запустить программное обеспечение. В главном окне выбрать вкладку «Справка» - пункт «О программе». В появившемся окне будут отображены наименование ПО и номер его версии.

Номер версии должен быть не ниже указанного в таблице 3.

Идентифицированное наименование ПО должно соответствовать приведённому в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IR Test
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.V

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. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1. Определение относительной погрешности измерений силы

9.1.1. Установить эталонный динамометр в захватах согласно руководству по эксплуатации на динамометр.

9.1.2. 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.

9.1.3. 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 измерений силы.

9.1.4. На каждой ступени произвести отсчёт по эталонному динамометру (F_d) при достижении требуемой силы по показаниям силоизмерительного устройства машины (F_i).

9.1.5. 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.

9.1.6. Операцию повторить три раза.

9.1.7. Если машина используется в обоих направлениях (растяжение и сжатие), следует провести операции по п.п. 9.1.1 – 9.1.6 в обоих направлениях.

9.1.8. Если в состав машины входят несколько датчиков силы, то операции по п.п. 9.1.1 – 9.1.7 проводят для каждого датчика.

9.1.9. В случае, если наименьший предел измерений машины меньше диапазона измерений силы динамометра, для измерений силы необходимо применять гири класса точности M_1 . Действительное значение силы, воспроизводимой массой гирь рассчитать по формуле:

$$F_d = m \cdot g$$

где F_d – действительная сила, воспроизводимая массой гирь, Н;

m – масса гирь, кг,

g – местное ускорение свободного падения, m/c^2 .

9.1.10. Относительную погрешность измерений силы определить по формуле:

$$\delta_F = \frac{F_i - F_d}{F_d} \cdot 100$$

где δ_F – относительная погрешность измерений силы на i -ой ступени, %;

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

F_d – действительное значение силы (показания эталонного динамометра) на i -ой ступени, кН.

9.2. Определение погрешности измерений перемещений подвижной траверсы без нагрузки

9.2.1. Определение погрешности измерений перемещения подвижной траверсы произвести с применением системы лазерной измерительной XL-80 (далее – XL-80) методом прямых измерений.

9.2.2. Переместить подвижную траверсу в одно из крайних положений.

9.2.3. Установить оптические элементы для измерений линейных перемещений XL-80 в рабочей зоне машины, согласно руководству по эксплуатации.

9.2.4. Обнулить показания машины и эталонного датчика.

9.2.5. Провести ряд измерений в выбранном направлении (соответствующем растяжению или сжатию, в зависимости от выбранного крайнего положения подвижной траверсы), содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по диапазону от 0 до 10 мм и не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по диапазону свыше 10 мм до верхнего предела измерений.

9.2.5. На каждой ступени произвести отсчёт показаний по XL-80 (L_3) при достижении установленного перемещения машины (L_i)

9.2.6. Операции по п.п. 9.2.2 – 9.2.5 повторить три раза.

9.2.7. Если машина используется при испытаниях в двух направлениях (растяжение и сжатие), операции по п.п. 9.2.2 – 9.2.6 следует провести в обоих направлениях движения траверсы.

9.2.8. Абсолютную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы для диапазона от 0 до 10 мм определить по формуле:

$$\Delta_i = L_i - \Delta L_3$$

где Δ_i – абсолютная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы на i -ой ступени, мм;

L_i – значение измерений перемещения по машине на i -ой ступени, мм;

L_3 – действительное значение перемещения (показания эталона) на i -ой ступени, мм.

9.2.9. Относительную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы для диапазона свыше 10 мм до верхнего предела измерений определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{L_i - L_3}{L_3} \cdot 100$$

где δ_i – относительная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы на i -ой ступени, %;

L_i – значение измерений перемещения по машине на i -ой ступени, мм;

L_3 – действительное значение перемещения (показания эталона) на i -ой ступени, мм.

9.3. Определение относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки

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

9.3.2. Установить отражающую призму системы лазерной на верхнем захвате машины.

9.3.3. С помощью программного обеспечения установить минимальное значение скорости перемещения подвижной траверсы.

9.3.4. Выбрать такую величину перемещения подвижной траверсы, чтобы расчетное время перемещения траверсы было удобным для расчетов (например, 60 сек.).

9.3.5. Обнулить значение перемещения траверсы и показания эталона.

9.3.6. Перемещать подвижную траверсу в направлении, противоположном выбранному, в течение небольшого промежутка времени (не более 1 мин.). При этом, значение перемещения траверсы будет иметь знак «минус».

9.3.7. Начать перемещать траверсу в выбранном направлении. Когда перемещение траверсы по эталону достигнет нулевого значения, включить отсчет по секундомеру.

9.3.8. Выключить секундомер при достижении траверсой заданного значения перемещения по эталону.

9.3.9. Выполнить операции по п.п. 9.3.3 – 9.3.8 для остальных значений скорости.

9.3.10. Операции по п.п. 9.3.3 – 9.3.9 следует провести в обоих направлениях движения траверсы.

9.3.11. Абсолютную погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы для диапазона от 0 до 0,1 мм/мин определить по формуле:

$$\Delta_{V_i} = V_{M_i} - \frac{L_3}{t}$$

где,

Δv_i – абсолютная погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы на i -ой ступени, мм/мин;

V_{Mi} – скорость перемещения подвижной траверсы на i -ой ступени, заданная машине, мм/мин;

$L_{\text{э}}$ – значение перемещения подвижной траверсы, измеренное эталонным средством измерений на i -ой ступени, мм;

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

9.3.12. Относительную погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы для диапазона свыше 0,1 мм/мин определить по формуле:

$$\delta_{v_i} = \frac{V_{Mi} - \frac{L_{\text{э}}}{t}}{\frac{L_{\text{э}}}{t}} \cdot 100$$

где, δ_{v_i} – относительная погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы на i -ой ступени, %;

V_{Mi} – скорость перемещения подвижной траверсы на i -ой ступени, заданная машине, мм/мин;

$L_{\text{э}}$ – значение перемещения подвижной траверсы, измеренное эталонным средством измерений на i -ой ступени, мм;

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

10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Машина соответствует, предъявляемым к ней метрологическим требованиям при выполнении следующих условий:

– внешний вид, комплектность и маркировка соответствуют описанию типа и эксплуатационной документации на поверяемую машину;

– отсутствуют механические повреждения, влияющие на работоспособность машины;

– идентификационные данные программного обеспечения соответствуют данным, указанным в таблице 3;

– результаты поверки по определению относительной погрешности измерений силы, погрешности измерений перемещений подвижной траверсы без нагрузки и погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки соответствуют значениям, указанным в таблице Приложения 1.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2. 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 31 июля 2020 года № 2510.

В свидетельстве о поверке в обязательном порядке указываются:

– наименования и типы датчиков силы, входящих в состав машины, их диапазоны измерений и направления приложения нагрузки (растяжение/сжатие, если канал измерений силы поверяется в обоих направлениях, то направления не указывать);

– диапазон измерений перемещения подвижной траверсы с указанием соответствующего направления движения (растяжение/сжатие, если канал перемещения поверяется в обоих направлениях, то направления не указывать);

11.3. 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, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

Инженер по метрологии
ООО «ТМС РУС»

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'H.A. Basyrov', written over a horizontal line.

Н.А. Басыров

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Код спецификации (параметр Y)	01	05	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Нижний предел диапазона измерений силы (нагрузки) в пределах допускаемой относительной погрешности, % от верхнего предела датчика силы с наименьшим верхним пределом, входящего в комплект машины	0,2	0,4	0,4	1	1	1	2	2	2	2	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±1,0	±1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы в диапазоне от 0 до 10 мм вкл., мм	±0,01	±0,01	±0,05	±0,01	±0,05	±0,1	±0,01	±0,05	±0,1	±0,01	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения перемещения подвижной траверсы в диапазоне свыше 10 мм, %	±0,1	±0,1	±0,2	±0,1	±0,2	±0,5	±0,1	±0,2	±0,5	±0,1	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности скорости перемещения подвижной траверсы в диапазоне от 0 до 0,1 мм/мин вкл., не более, мм/мин	±0,01										
Пределы допускаемой относительной погрешности скорости перемещения подвижной траверсы в диапазоне, свыше 0,1 мм/мин., не более %	±0,2	±0,2	±0,2	±0,2	±0,2	±0,5	±0,2	±0,2	±0,5	±0,2	±0,5
Диапазон измерения перемещения подвижной траверсы, не более, мм*	От 0 до 2000										
Диапазон скоростей перемещения подвижной траверсы, мм/мин*	От 0,0005 до 2000										
*- Наибольшее и наименьшее значение выбирается из указанного диапазона для каждой машины индивидуально, и указывается в паспорте на машину											