

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
«25» марта 2022 г.

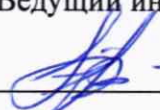
Государственная система обеспечения единства измерений
КОМПЛЕКТЫ ПОВЕРКИ ГИРЬ И ВЕСОВ ПЕРЕНОСНЫЕ КПГВП

Методика поверки
МП 2301-0077-2022

И.о. руководителя лаборатории
госэталонов и научных исследований
в области измерений массы и силы

 И. Ю. Шмигельский

Ведущий инженер лаборатории

 В. И. Богданова

г. Санкт-Петербург
2022 г.

Содержание

1 Общие положения.....	3
2 Нормативные ссылки	3
3 Перечень операций поверки средства измерений	4
4 Требования к условиям проведения поверки.....	4
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
8 Внешний осмотр СИ.....	5
9 Подготовка к поверке и опробование СИ	6
10 Проверка программного обеспечения СИ.....	6
11 Определение метрологических характеристик СИ	6
11.1 Определение среднего квадратического отклонения результата измерений разности масс (СКО) для 10-и взаимозаменяемых циклов АВА (СКО компаратора)	6
11.2 Определение метрологических характеристик гирь	7
12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8
13 Подтверждение соответствия средства измерений обязательным требованиям, установленным к эталону	8
14 Оформление результатов поверки	8

Приложение А (рекомендуемое)

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ФОРМА ЗАПИСИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКО КОМПАРАТОРА.....	9
---	---

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (МП) применяется для поверки комплектов поверки гирь и весов переносных КПГВП (далее – комплекты), изготавливаемых ООО «Сартогосм», г. Санкт-Петербург, используемых в качестве рабочих средств измерений или в качестве рабочего эталона единицы массы 4-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений массы (далее – ГПС для СИ измерений массы), и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки в процессе эксплуатации. Методика поверки распространяется на вновь изготовленные комплекты и находящиеся в эксплуатации

У компаратора устройство слежения за нулем должно быть отключено в соответствии с руководством по эксплуатации.

1.2 Прослеживаемость при поверке комплектов обеспечивается в соответствии с ГПС для СИ массы к Государственному первичному эталону единицы массы ГЭТ 3-2020.

1.3 Поверка компаратора выполняется методом прямых измерений. Метод поверки гирь основан на измерениях условной массы сличением с эталонными гирями при помощи компаратора.

Если плотность окружающего воздуха ρ_a во время измерений отличается от нормальной плотности воздуха $\rho_0 = 1,2 \text{ кг/м}^3$ более чем на 10 %, то при поверке определяют значение массы гири m , а значение условной массы гири m_c вычисляют из значения массы гири m .

Условная масса гири m_c и масса гири m с фактической плотностью ρ связаны между собой соотношением

$$m_c = m \cdot \frac{1 - \frac{1,2}{\rho}}{0,99985} \quad (1)$$

1.4 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Примечания:

1. При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.
2. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ OIML R 111-1 - 2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Гири классов E_1 , E_2 , F_1 , F_2 , M_1 , M_{1-2} , M_2 , M_{2-3} , M_3 . Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»

Государственная поверочная схема для средств измерений массы, утвержденная приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2818

3 Перечень операций поверки средства измерений

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанными в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операции при поверке		Номер раздела (пункта) МП, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первич-ной	периоди-ческой	
1. Внешний осмотр средства измерений (СИ)	Да	Да	8
2. Подготовка к поверке и опробование СИ	Да	Да	9
3. Проверка программного обеспечения СИ	Да	Да	10
4. Определение метрологических характеристик СИ	Да	Да	11
5. Определение среднего квадратического отклонения результата измерений разности масс (СКО) для 10-и взаимозаменяемых циклов АВА (СКО компаратора)	Да	Да	11.1
6. Определение метрологических характеристик гирь	Да	Да	11.2
7. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	12
8. Подтверждение соответствия средства измерений обязательным требованиям, установленным к эталону	Да	Да	13 (при поверке в качестве эталона)

3.2 При получении отрицательных результатов при проведении последовательных операций по пунктам 1, 2, 3, 4, 5, 6 Таблицы 1 поверку прекращают. Оформляют извещение о непригодности. В случае получения последовательных положительных результатов по каждому пункту поверку продолжают.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 ° С до плюс 25° С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- отсутствие воздушных потоков и вибраций;
- отсутствие воздействия прямых солнечных лучей, осветительных приборов или нагревателей;
- отсутствие воздействия агрессивных химических паров;
- отсутствие вибрации и тряски.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Специалисты, осуществляющие поверку, должны иметь высшее или среднее техническое образование, должны изучить правила работы с поверяемым средством измерений и обладать соответствующей квалификацией для работы с эталонным оборудованием.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Перечень средств поверки представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 4 Требования к условиям проведения поверки (при определении метрологических характеристик)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С, с ценой деления не более 1 °С и погрешностью не более ± 1 °С	Термогигрометр электронный CENTER, рег. № 22129-09
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью не более 10 %	
	Средства измерений давления в диапазоне от 813 гПа до 1053 гПа с погрешностью не более 1,5 гПа	Барометр-анероид контрольный М-67 рег. № 3744-73
п. 11.1 Определение СКО для 10-и взаимозаменяемых циклов АВА	Эталонные гири 2-го разряда по ГПС для СИ массы с номинальным значением массы 500 г и 5 кг	Гири класса точности F ₁ , рег. № 52768-13
п. 11.2 Определение метрологических характеристик гирь	Образцы шероховатости поверхности (сравнения) Ra = 1,6 мкм	Образцы шероховатости поверхности (сравнения) рег. № 76029-19
	Средства измерений остаточной магнитной индукции $\mu_0 M$, в диапазоне от 80 мкТ до 250 мкТ	Измеритель магнитной восприимчивости гирь YSZ0 рег. № 51747-12
	Рабочий эталон единицы массы 3-го разряда по ГПС для СИ массы	Гири класса точности F ₂ , рег. № 52768-13
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные в качестве эталона, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.		

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться правила безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003-91, а также правилами безопасности, определяемые при эксплуатации поверяемых средств измерений и используемых средств поверки, приведенных в эксплуатационной документации и нормативных документах, а также правилами технической эксплуатации и правил техники безопасности при работе на электроустановках, а также правила по охране труда, действующих на месте проведения поверки.

8 Внешний осмотр СИ

- При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:
- сохранность пломбы в виде контрольной этикеткой изготовителя поверх заглушки, закрывающей доступ к переключателю запуска сервисного режима работы компаратора, в соответствии с описанием типа;
- обеспечение сохранности лакокрасочных покрытий;

- наличие маркировки и комплектующих изделий согласно комплекту поставки.

9 Подготовка к поверке и опробование СИ

9.1 При подготовке к проведению поверки должны быть выполнены следующие операции:

- время выдержки распакованного компаратора в помещении перед подключением в сеть должно быть не менее 12 часов;
- компаратор должен быть включен в сеть и выдержан во включенном состоянии не менее 30 минут;
- компаратор должен быть подготовлен к работе в соответствии с руководством по эксплуатации;
- компаратор должен быть установлен по уровню;
- юстировка компаратора должна быть выполнена в соответствии с Руководством по эксплуатации;
- при подготовке к поверке гирь должны быть выполнены требования, изложенные в Приложении ДА ГОСТ OIML R 111-1-2009.

9.2 При опробовании должны быть выполнены следующие операции:

- компаратор приводят в рабочее состояние. Индикация показаний на дисплее должна быть четкой и исправной;
- результаты признают положительными, если после юстировки компаратор вышел в рабочий режим в соответствии с руководством по эксплуатации;
- перед началом поверки следует выполнить 2-3 нагружения компаратора гирей, номинальная масса которой близка к максимальной нагрузке, до достижения стабильных показаний.

10 Проверка программного обеспечения СИ

Проверку выполняют путем подтверждения соответствия программного обеспечения.

Для подтверждения соответствия программного обеспечения на этапе поверки для однозначной идентификации ПО достаточно определения только номера версии (идентификационного номера) ПО.

Идентификация ПО компаратора CE6202K-PLUS осуществляется путем просмотра номеров версий ПО и идентификационных признаков код 7 (**ИНФО**) в 1-ом уровне меню:

- меню 7.1 (**ВЕРСИЯ**) → ПО модуля терминала;
- меню 7.4 (**BAC VER.**) → ПО взвешивающего модуля.

Идентификация ПО компаратора CE6202K осуществляется путем просмотра номера версии программного обеспечения. Номер версии программного обеспечения выводится на дисплей, для чего войти в меню выбрать «ИНФО» → «ВЕРСИЯ» → «REL.36.09».

Компаратор считают годным, если номер программного обеспечения соответствует приведенному в описании типа.

11 Определение метрологических характеристик СИ

11.1 Определение среднего квадратического отклонения результата измерений разности масс (СКО) для 10-и взаимозаменяемых циклов АВА (СКО компаратора)

СКО компаратора следует определять гирями с номинальным значением массы 500 г и 5 кг.

11.1.1 СКО следует определять в следующей последовательности:

- установить нулевые показания нажатием клавиши ТАРА;
- поместить в центр чашки компаратора гирю 500 г;
- после стабилизации показаний, снять показание и записать в графу A_1 протокола (приложение А);

– продолжать снимать показания, нагружая и разгружая компаратор через равные промежутки времени, по схеме *ABA* (в качестве эталонной гири *A* и поверяемой гири *B* используется одна и та же нагрузка). Количество циклов сличений *ABA* $n=10$.

11.1.2 Вычислить и записать в протокол значение первых разностей $(B_1 - A_1); (B_1 - A_2); \dots (B_i - A_i); (B_i - A_{i+1})$, (1)

где $i = 1 \dots 10$

Вычислить вторые разности x_n по формулам:

$$x_1 = \frac{(B_1 - A_1) + (B_1 - A_2)}{2}; x_2 = \frac{(B_2 - A_2) + (B_2 - A_3)}{2}; \dots x_{10} = \frac{(B_{10} - A_{10}) + (B_{10} - A_{11})}{2}. \quad (2)$$

11.1.3 Вычислить среднее арифметическое значение из 10 разностей x_n по формуле:

$$\bar{x}_n = \frac{\sum_{n=1}^{10} x_n}{10}, \quad (3)$$

11.1.4 Вычислить СКО по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{10} (x_n - \bar{x}_n)^2}{9}}, \quad (4)$$

11.1.5 Выполнить операции по п.п. 11.1.1 – 11.1.4 для гири 5 кг.

11.1.6 Результаты признают положительными, если СКО компаратора не превышает значений, приведенных в описании типа. Рекомендуемая форма записи определения СКО компаратора приведена в Приложении А (рекомендуемое) к настоящей методике.

11.2 Определение метрологических характеристик гирь

11.2.1 Определение шероховатости поверхности гирь

Определение шероховатости поверхности гирь массой более 500 мг проводят визуально в соответствии с ДА 6.2 приложения ДА ГОСТ OIML R 111-1-2009, с применением образцов шероховатости.

Гири считают годными, если визуально установлено, что шероховатость поверхности гирь соответствует требованиям, приведенных в описании типа.

11.2.2 Определение остаточной магнитной индукции гирь

Определение остаточной магнитной индукции выполняют в соответствии с ДА 6.4 приложения ДА ГОСТ OIML R 111-1-2009.

Гири считают годными, если полученные максимальные значения остаточной намагниченности гирь не превышают значений, приведенных в описании типа.

11.2.3 Определение условной массы гирь и абсолютной погрешности гирь

Определяют условную массу и рассчитывают абсолютную погрешность гирь в соответствии с Приложением ДА ГОСТ OIML R 111-1-2009.

Условную массу гирь определяют сличением с рабочими эталонами единицы массы 3-го разряда при помощи компаратора в соответствии с ДА.6.6.4 Приложения ДА ГОСТ OIML R 111-1-2009.

Гири считают годными, если вычисленные значения абсолютной погрешности гирь не превышают значений, приведенных в описании типа, условная масса гирь удовлетворяет требованиям п.5.3 ГОСТ OIML R 111-1-2009, расширенная неопределенность условной массы удовлетворяет требованиям п.5.2 ГОСТ OIML R 111-1-2009.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Обработку результатов определения условной массы гирь и абсолютной погрешности гирь выполняют в соответствии ДА.7 Приложения ДА ГОСТ OIML R 111-1-2009.

12.2 Обработка результатов определения СКО компаратора приведена в п.11.1.

12.3 Результаты поверки комплекта признают положительными, если полученные значения метрологических характеристик по п.10 и п.11 настоящей методики соответствуют значениям, установленным в описании типа СИ, а также при условии положительных результатов выполнения всех условий поверки.

13 Подтверждение соответствия средства измерений обязательным требованиям, установленным к эталону

Комплект поверки гирь и весов переносной КППВП может применяться в качестве рабочего эталону единицы массы 4-го разряда по ГПС для СИ массы, при выполнении требований, приведённых в п.12 настоящей методики и установленных в ГПС для СИ массы для рабочего эталона единицы массы 4-го разряда.

14 Оформление результатов поверки

14.1 Результаты измерений записываются в соответствии с требованиями системы качества, аккредитованного на проведение поверки средств измерений юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполняющего поверку.

14.2 Комплекты, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к применению. При отрицательных результатах поверки комплекты к применению не допускают.

14.3 Сведения о результатах поверки средства измерений в целях её подтверждения 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. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в зависимости от результата поверки выдаётся свидетельство о поверке средства измерений или извещение о непригодности к применению средства измерений.

14.4 Для комплектов, поверяемых в качестве рабочего эталону единицы массы 4-го разряда, оформляют протокол по форме, принятой у аккредитованных на поверку юридических лиц.

Приложение А

(рекомендуемое)

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ФОРМА ЗАПИСИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКО КОМПАРАТОРА

Определение среднего квадратического отклонения результата измерений разности масс (СКО) для 10-и взаимозаменяемых циклов АВА (СКО компаратора)

Модель _____ Дискретность 5 мг Зав. № _____

Значение массы нагрузки _____ Допускаемое значение СКО: _____ мг

№ цикла	Показания компаратора при нагрузке, г	Первая разность, мг	Вторая разность x_n , мг
1	A_1		
	B_1		
	A_2		
2	B_2		
	A_3		
	B_3		
3	A_4		
	B_4		
	A_5		
4	B_5		
	A_6		
	B_6		
5	A_7		
	B_7		
	A_8		
6	B_8		
	A_9		
	B_9		
7	A_{10}		
	B_{10}		
	A_{11}		

$$\bar{x}_n = \frac{\sum_{n=1}^{10} x_n}{10}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{10} (x_n - \bar{x}_n)^2}{9}}$$

$S =$