

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

СОГЛАСОВАНО
И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
«15» февраля 2021 г.





Государственная система обеспечения единства измерений

ГИРИ МОДУЛЬНЫЕ КЛАССОВ ТОЧНОСТИ F1, F2

Методика поверки
МП 2301-0192-2021

Заместитель руководителя лаборатории
государственных эталонов и
научных исследований в области
измерений массы и силы
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


Р.Ю. Котляров
«15» 02 2021 г.


Научный сотрудник
Ю.И. Каменских
«15» 02 2021 г.

г. Санкт-Петербург
2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	3
3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ	4
5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ , ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР	5
9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ	5
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	5
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	9
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	12

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на гири модульные классов точности F_1 , F_2 по ГОСТ OIML R 111-1-2009 (далее - гири), изготавливаемые ООО «ИЦ «АСИ», Россия (г. Кемерово) и устанавливает методы и средства их первичной поверки, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Поверка гирь классов точности F_1 и F_2 в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единицы массы от рабочих эталонов 1 и 2 разрядов согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной Приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2818, что обеспечивает прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы массы ГЭТ 3-2020.

1.3 Метод поверки основан на определениях условной массы, абсолютной погрешности и расширенной неопределенности гирь сличением с эталонной гирей при помощи компаратора массы (далее – компаратор).

Если плотность окружающего воздуха ρ 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

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

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 нормативные ссылки на следующие стандарты:

– 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»

– Приказ Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2818 «Об утверждении Государственной поверочной схем для средств измерений массы»

– ГОСТ 1012-72 «Бензины авиационные. Технические условия (с Изменениями N 4-14)»

– ГОСТ Р 8.973-2019 «ГСИ. Национальные стандарты на методики поверки. Общие требования к содержанию и оформлению»

3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства измерений с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1 – Операции и средства поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование	9	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик гирь	10	-	-
3.1 Определение шероховатости поверхности	10.1	Да	Нет
3.2 Определение остаточной намагниченности	10.2	Да	Нет
3.3 Определение магнитной восприимчивости	10.3	Да	Нет
3.4 Определение условной массы и абсолютной погрешности	10.4	Да	Да

4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 °С до 27 °С;
- изменение температуры в помещении в течение 1 часа не должно превышать 1,5 °С с максимумом ± 2 °С за 12 часов;
- относительная влажность воздуха от 40 % до 60 % с максимумом ± 15 % за 4 часа.

П р и м е ч а н и е:

Если компараторы массы имеют более узкий диапазон рабочих температур и относительной влажности, чем приведенные выше, то эти условия должны быть соблюдены.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие квалификацию поверителей, изучивших описание типа, руководство по эксплуатации и настоящую методику поверки.

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Перечень средств поверки представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.1	-
9	-
10.1	Образцы шероховатости по ГОСТ 9378-93
10.2	Измеритель магнитной восприимчивости YSZ01C, пределы допускаемой относительной погрешности ± 15 %
10.3	
10.4	Рабочий эталон 1-го разряда для гирь класса точности F ₁ , рабочий эталон 2-го разряда для гирь класса точности F ₂ , компаратор массы по Государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной Приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2818; термометр с ценой деления 0,5 °С; барометр с ценой деления 1 гПа, психрометр (гигрометр) с погрешностью ± 5 %.

Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования следующих документов:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные Приказом Минэнерго России от 13.01.2003 N 6;
- правил безопасности при эксплуатации средств измерений, приведенных в таблице 2;
- правил по охране труда, действующих на месте проведения поверки.

8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- внешний вид гири должен соответствовать описанию типа;
- место нанесения знака утверждения типа должно соответствовать месту, указанному в описании типа;
- на основных плитах, на плите-основании и на штанге с гайкой должна быть установлена пломба, закрывающая подгоночные полости, от несанкционированного доступа по схеме, указанной в описании типа;
- конструкция, форма, комплектность и маркировка из состава гири должны соответствовать требованиям ГОСТ OIML R 111-1-2009 и технической документации изготовителя;
- качество футляров должно соответствовать требованиям технической документации изготовителя;
- на поверхности гири не должно быть трещин, сколов, следов коррозии, забоин, глубоких царапин.

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

При подготовке к проведению поверки должны быть выполнены следующие операции:

9.1 Поверяемую гирю следует разобрать на составные части:

- гирю в форме цилиндра и в форме параллелепипеда (исполнение I) разобрать на основные плиты, осевую штангу и фиксирующую гайку с отверстием для перемещения гири далее – штанга с гайкой);
- гирю в форме параллелепипеда (исполнение II) разобрать на плиту-основание с двумя резьбовыми соединительными элементами, с пластиной с отверстием для перемещения (далее – плита-основание с пластиной) и основные плиты с двумя резьбовыми соединительными элементами (далее – основная плита).

9.2 Поверхности деталей поверяемой гири должны быть очищены от пыли и других загрязнений с помощью щетки или салфетки, смоченной бензином по ГОСТ 1012-13. Время просушки гирь после очистки 1 час.

9.3 Очищенные гири должны пройти температурную стабилизацию в рабочем помещении не менее 8 часов.

9.4 Компаратор должен быть выдержан при температуре окружающего воздуха на рабочем месте не менее 12 часов.

9.5 Компаратор должен быть подготовлен к работе в соответствии с руководством по его эксплуатации.

9.6 Перед началом поверки следует выполнить 2-3 пробных нагружения компаратора гирей с номинальным значением массы 20 кг до достижения стабильных показаний.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

10.1 Определение шероховатости поверхности

10.1.1 Шероховатость поверхности гири определяют визуально в соответствии с ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел В.5, с применением образцов шероховатости.

10.1.2 Гирю считают годной, если визуально установлено, что шероховатости всех поверхностей гири не превышают значений, приведенных в разделе 11, ГОСТ OIML R111-1-2009.

10.2 Определение остаточной намагниченности

10.2.1 Остаточную намагниченность гирь определяют при первичной поверке.

10.2.2 При периодической поверке остаточную намагниченность гирь определяют только в случае сомнения.

10.2.3 Остаточную намагниченность определяют с применением измерителя магнитной восприимчивости YSZ0 методом, рекомендованным в ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел В.6.4.

10.2.4 Гирю считают годной, если визуально установлено, что значение остаточной намагниченности не превышает значений, приведенных в разделе 9.1 ГОСТ OIML R111-1-2009.

10.3 Определение магнитной восприимчивости

10.3.1 Магнитную восприимчивость определяют только при первичной поверке.

10.3.2 Магнитную восприимчивость определяют с применением измерителя магнитной восприимчивости YSZ0 методом, рекомендованным в ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел В.6.4.

10.3.3 Допускается определение магнитной восприимчивости проводить в соответствии с ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел В.6.3 на одном испытуемом образце, взятом из куска металла, использованного для изготовления гири.

Гирю считают годной, если визуально установлено, что значение магнитной восприимчивости не превышает значений, приведенных в разделе 9.2 ГОСТ OIML R111-1-2009.

10.4 Определение условной массы и абсолютной погрешности гири

Для определения значения условной массы гири выполняют процедуру сличения каждой составляющей части гири с эталонной гирей.

Определение значения условной массы гири выполняют на основании единой условной плотности материала гирь 8000 кг/м^3 ; нормальной плотности окружающего воздуха $1,2 \text{ кг/м}^3$, без коррекции на выталкивающую силу воздуха.

10.4.1 Определение условной массы и абсолютной погрешности для гирь в форме цилиндра и гирь в форме параллелепипеда (исполнение I).

Для каждой основной плиты и штанги с гайкой для гирь в форме цилиндра и гирь в форме параллелепипеда (исполнение I) выполняют прямое сличение с эталонной гирей 1 разряда массой 20 кг для поверяемой гири класса точности F_1 и сличение с эталонной гирей 2 разряда массой 20 кг для поверяемой гири класса точности F_2 .

Измерения выполняют при помощи компаратора методом замещения по схеме *ABBA* (*A* – эталонная гиря; *B* – каждая основная плита и штанга с гайкой поверяемой гири).

Выполняется 1 цикл *ABBA*.

Разность масс эталонной гири и каждой *i*-ой основной плитой и штанги с гайкой поверяемой гири Δm_i вычисляется по формуле (1):

$$\Delta m_i = \frac{1}{2} ((I_{B1i} - I_{A1}) + (I_{B2i} - I_{A2})) \quad (1)$$

где I_{B1i} и I_{B2i} - показания компаратора с *i*-ой основной плитой и штанги с гайкой поверяемой гири;

I_{A1} и I_{A2} - показания компаратора с эталонной гирей.

Условная масса каждой *i*-ой основной плиты и штанги с гайкой поверяемой гири m_{Bi} вычисляется по формуле (2):

$$m_{Bi} = m_A + \Delta m_i \quad (2)$$

где m_A - условная масса эталонной гири «*A*».

Суммарную условную массу поверяемой гири «В» определяют путем арифметического сложения значений условной массы всех основных плит и штанги с гайкой поверяемой гири по формуле (3):

$$m_{B\Sigma} = \sum_{i=1}^n m_{Bi} \quad (3)$$

где $m_{B\Sigma}$ - суммарная условная масса поверяемой гири;

m_{Bi} - условная масса i -ой основной плиты и штанги с гайкой;

n - количество основных плит из состава гири, включая штангу с гайкой ($n=25$).

Абсолютную погрешность гири определяют как отклонение суммарной условной массы гири $m_{B\Sigma}$ от ее номинального значения m_N по формуле (4):

$$\Delta m_B = m_{B\Sigma} - m_N \quad (4)$$

где m_N - номинальное значение массы гири.

10.4.2 Определение условной массы и абсолютной погрешности для гирь в форме параллелепипеда (исполнение II).

Для каждой основной плиты, плиты-основания с пластиной для гирь в форме параллелепипеда (исполнение II) выполняют прямое сличение с эталонной гирей 1 разряда массой 20 кг для поверяемой гири класса точности F₁ и сличение с эталонной гирей 2 разряда массой 20 кг для поверяемой гири класса точности F₂.

Измерения выполняют при помощи компаратора методом замещения по схеме ABBA (A – эталонная гиря; B – каждая i -ая основная плита, плита-основание с пластиной поверяемой гири).

Выполняется 1 цикл ABBA.

Разность масс эталонной гири и каждой i -ой основной плитой, плиты-основания с пластиной поверяемой гири Δm_i вычисляется по формуле (1) п. 10.4.1.

Условная масса каждой i -ой основной плиты, плиты-основания с пластиной поверяемой гири m_{Bi} вычисляется по формуле (2) п. 10.4.1.

Суммарная условная масса поверяемой гири «В» вычисляется по формуле (3) п. 10.4.1.

Абсолютная погрешность гири вычисляется по формуле (4) п. 10.4.1.

Гирю, прошедшую операции по п. 10.4.1 или п. 10.4.2, считают годной, если значение абсолютной погрешности гири не превышает значений, приведенных в разделе 5, ГОСТ OIML R111-1-2009.

10.4.3 Расчет неопределенности результатов измерения условной массы гирь

Расчет выполняется для одной из составляющих частей модульной гири (основной плиты/штанги с гайкой/плиты-основания с пластиной) массой 20 кг поверяемой гири. Стандартная и расширенная неопределенность условной массы модульной гири определяется умножением неопределенностей одной составляющей части на их количество.

Суммарную стандартную неопределенность $u_c(m_{ct})$ значения условной массы поверяемой гири находят по формуле (5):

$$u_c(m_{ct}) = \sqrt{u_w^2(\overline{\Delta m_c}) + u^2(m_{cr}) + u_b^2 + u_{ba}^2}, \quad (5)$$

где $u_w(\overline{\Delta m_c})$ - стандартная неопределенность процесса взвешивания (оценка по типу A);

$u(m_{cr})$ - стандартная неопределенность массы эталонной гири (оценка по типу B);

u_b - стандартная неопределенность определения поправки на действие выталкивающей силы воздуха (оценка по типу B);

u_{ba} - стандартная неопределенность компаратора (оценка по типу B).

Стандартная неопределенность результата взвешивания $u_w(\overline{\Delta m_c})$ представляет собой среднее квадратическое отклонение разности масс для n циклов измерений и вычисляется по формуле (6):

$$u_w(\overline{\Delta m_c}) = \frac{s(\Delta m_{ci})}{\sqrt{n}}, \quad (6)$$

где $s_{(\Delta m_{ci})} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta m_{ci} - \overline{\Delta m_c})^2}{n-1}}$ – СКО результатов единичных измерений на компараторе массы (СКО компаратора).

Стандартная неопределенность результата измерения условной массы эталонной гири $u(m_{cr})$ (оценка по типу В) рассчитывается по формуле (7):

$$u(m_{cr}) = \sqrt{\left(\frac{U}{k}\right)^2 + u_{inst}^2(m_{cr})}, \quad (7)$$

где U – расширенная неопределенность результата измерения условной массы эталонной гири, $k=2$;

$u_{inst}(m_{cr})$ – неопределенность, обусловленная нестабильностью эталонной гири.

В соответствии с ГОСТ OIML R 111-1-2009, пункт ДА.7.2.9 стандартную неопределенность поправки на действие выталкивающей силы воздуха u_b следует учитывать даже, если при определении условной массы расчеты выполняются на основании единой условной плотности материала гирь 8000 кг/м^3 и нормальной плотности окружающего воздуха $1,2 \text{ кг/м}^3$, без коррекции на выталкивающую силу воздуха.

При этом стандартную неопределенность поправки на действие выталкивающей силы воздуха u_b вычисляют по формуле (8):

$$u(b) = \sqrt{\frac{1}{3} [(\rho_a - \rho_0) \cdot (V'_i - V'_r)]^2} \quad (8)$$

где ρ_a – плотность воздуха во время измерений, кг/м^3 ;

ρ_0 – нормальная плотность воздуха, равная $1,2 \text{ кг/м}^3$;

V'_i, V'_r – значения объемов поверяемой и эталонной гири, см^3 , при которых разность объемов может достигать максимального значения.

С учетом минимальных и максимальных пределов плотности, приведенных в ГОСТ OIML R 111-1-2009, таблица 5, значение $(V'_i - V'_r)$ вычисляется по следующим формулам.

$$\text{Для поверяемых гирь класса точности F}_1: (V'_i - V'_r) = \frac{m_i}{7,39} - \frac{m_r}{8,21},$$

$$\text{для поверяемых гирь класса точности F}_2: (V'_i - V'_r) = \frac{m_i}{6,4} - \frac{m_r}{8,73}$$

Плотность воздуха во время измерений ρ_a определяется в соответствии с рекомендацией МКМВ и приведенным в ней «уравнением для определения плотности влажного воздуха 1981/91». Формула МКМВ приведена в международной рекомендации ГОСТ OIML R111-1-2009, Приложение Е.

В соответствии с ГОСТ OIML R111-1-2009 стандартную неопределенность поправки на действие выталкивающей силы воздуха u_b следует учитывать даже, если поправка на выталкивающую силу воздуха пренебрежимо мала и не учитывается при определении условной массы гири.

Суммарную стандартную неопределенность измерений на компараторе u_{ba} вычисляют по формуле (9):

$$u_{ba} = \sqrt{u_s^2 + u_d^2}, \quad (9)$$

Неопределенность, обусловленная чувствительностью компаратора u_s , вычисляется по формуле (10):

$$u_s^2 = (\overline{\Delta m_c})^2 \left(\frac{u^2(m_s)}{m_s^2} \right), \quad (10)$$

где $\overline{\Delta m_c}$ - среднее значение разности масс сличаемых гирь;

m_s - масса гири, применяемой для юстировки компаратора;

$u(m_s)$ - неопределенность результата измерения массы гири m_s .

Неопределенность, обусловленная разрешением дисплея компаратора u_d (действительным интервалом шкалы d), вычисляется по формуле (11):

$$u_d = \left(\frac{d/2}{\sqrt{3}} \right) \sqrt{2}, \quad (11)$$

Расширенную неопределенность $U(m_{ct})$ измерения условной массы одной составляющей части поверяемой гири при доверительной вероятности 0,95 ($k=2$) находят по формуле (12):

$$U(m_{ct}) = k u_c(m_{ct}), \quad (12)$$

Суммарная расширенная неопределенность $U(m_B)$ измерения условной массы модульной гири («п» составных частей) при доверительной вероятности 0,95 ($k=2$) вычисляется по формуле (13):

$$U(m_B) = U m_{ct} \cdot n. \quad (13)$$

Расширенная неопределенность результатов измерений условной массы U при доверительной вероятности 0,95 ($k=2$) не должна превышать одной трети пределов допускаемой абсолютной погрешности и должно выполняться условие:

$$U \leq 1/3 \cdot \delta m$$

Значение условной массы гири m_c , вычисленное с расширенной неопределенностью U , не должно отличаться от номинального значения массы гири более, чем на предел допускаемой погрешности δm минус расширенная неопределенность (выполняется условие):

$$m_0 - (\delta m - U) \leq m_{ct} \leq m_0 + (\delta m - U).$$

Результаты измерений и вычислений должны быть занесены в Протокол, форма которого утверждена в установленном порядке.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Обработка результатов измерений осуществляется по пп. 11.4.1-11.4.3 настоящей методики поверки.

11.2 Метрологические характеристики гири должны соответствовать требованиям, предъявляемым к средствам измерений классов точности F_1 и F_2 , к рабочим эталонам единицы массы 2 разряда для гири класса точности F_1 и к рабочим эталонам единицы массы 3 разряда для гири класса точности F_2 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы, утвержденной Приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки признают положительными при условии положительных результатов выполнения всех условий поверки.

12.2 Положительные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и оформляют в соответствии с ДА.8 Приложения ДА ГОСТ OIML R 111-1-2009.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и в виде оттиска на пломбу подгоночной полости плиты по ГОСТ OIML R 111-1 – 2009.

12.3 В случае отрицательных результатов поверки гири к применению не допускают и выдают извещение о непригодности.

Отрицательные результаты поверки подтверждаются сведениями о несоответствии гири классов точности F_1 , F_2 требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам 2 или 3 разрядов, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

**Метрологические и основные технические характеристики
гирь модульных классов точности F₁, F₂**

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для гирь классов точности	
	F ₁	F ₂
Класс точности по ГОСТ OIML R 111-1–2009	F ₁	F ₂
Номинальное значение массы гирь, кг	100, 200, 500, 1000	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, г, для гирь номинальной массы:		
100 кг	±0,5	±1,6
200 кг	±1,0	±3,0
500 кг	±2,5	±8,0
1000 кг (для гири в форме параллелепипеда, исполнение II)	±5,0	±16,0
Номинальное значение массы, кг - основной плиты - плиты-основания и пластины с отверстием - штанги с гайкой	20	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, г - основной плиты - плиты-основания и пластины с отверстием - штанги с гайкой	±0,1	±0,3

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для гирь классов точности	
	F ₁	F ₂
Значение остаточной магнитной индукции, мкТл, не более	25	80
Значение магнитной восприимчивости χ , не более	0,2	0,8
Диапазон допускаемых значений плотности материала гирь, 10 ³ кг·м ⁻³	от 7,39 до 8,73	от 6,4 до 10,7
Значение шероховатости поверхности гирь R_z/R_a , мкм, не более	2/0,4	5/1

Таблица 3 – Показатели надежности и условия эксплуатации

Средняя наработка до отказа, ч	4000
Средний срок службы, лет	30
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °С - относительная влажность воздуха, %	от минус 10 до плюс 35 от 30 до 80

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Всего листов ____ Лист ____

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от _____ 20 ____ г. к свидетельству о поверке

№ ЛЛЛЛ/XXXX-20XX от _____ 20 ____ г.

Наименование средства измерений (эталона), тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской, серийный, инвентарный или номенклатурный номер (если имеется информация)	
Изготовитель (если имеется информация)	
Год выпуска (если имеется информация)	
Заказчик (наименование и юридический адрес)	
Дата предыдущей поверки	
Адрес места выполнения поверки (если поверка выполняется на территории Заказчика)	

Вид поверки _____

Методика поверки: «ГСИ. Гири модульные классов точности F₁, F₂. Методика поверки МП 2301-0192-2021», согласованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15 февраля 2021 г.

Средства поверки:

Наименование и регистрационные номера эталона, СИ, СО в Федеральном информационном фонде	

Условия поверки:

Параметры	Требования ТД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С	от 18 °С до 27 °С	
Изменение температуры в помещении в течение 1 ч	не должно превышать 1,5 °С (с максимумом ±2 °С за 12 часов)	
Относительная влажность воздуха, %	от 40 % до 60 % (с максимумом ±15 %)	

