УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

_____ Н. И. Ханов

М.П. «_____» _____ 2015 г.

ГИРИ МОДУЛЬНЫЕ КЛАССОВ ТОЧНОСТИ F_1, F_2

Методика поверки

МП № 2301-0152-2015

л.р. 61688-15

Руководитель лаборатории
госэталонов и научных исследований
в области измерений массы и силы
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.
Д.И.Менделеева»

_____ А.Ф. Остривной
«____» _____ 2015 г.

г. Санкт-Петербург
2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Операции и средства поверки	3
2 Требования безопасности	3
3 Условия поверки	4
4 Подготовка к поверке	4
5 Проведение поверки	4
5.1 Внешний осмотр	4
5.2 Определение метрологических характеристик	5
5.2.1 Определение шероховатости поверхности	5
5.2.2 Определение остаточной намагниченности	5
5.2.3 Определение магнитной восприимчивости	5
5.2.4 Определение условной массы и абсолютной погрешности гирь	5
5.2.5 Расчет неопределенности результатов измерения условной массы гирь	7
6 Оформление результатов поверки	10
Приложение А. Форма протоколов поверки гирь	11

Настоящая методика поверки распространяется на гири модульные классов точности F_1, F_2 (далее - гири), изготовленные ООО «ПетВес», г. Санкт-Петербург, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки, их технические характеристики	Обязательность проведения операции при поверке	
			первичной	периодической
1 Внешний осмотр	5.1	Визуально	Да	Да
2 Определение метрологических характеристик гири	5.2			
2.1 Определение шероховатости поверхности	5.2.1	Набор образцов шероховатости поверхности (сравнения) по ГОСТ 9378-93.	Да	Нет
2.2 Определение остаточной намагниченности	5.2.2	Измеритель магнитной восприимчивости YSZ0 с пределами допускаемой относительной погрешности ±15%	Да	Нет
2.3 Определение магнитной восприимчивости	5.2.3		Да	Нет
2.4 Определение условной массы и абсолютной погрешности гири	5.2.4	Гиря эталонная массой 20 кг 1-го или 2-го разряда по ГОСТ8.021-2005; Весы лабораторные высокого класса точности по ГОСТ OIML R111-1-2011 с Max ≥20 кг, СКО ≤ 0,01 г	Да	Да

Примечание - Средства поверки, на которые дана ссылка в таблице 1, могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность и пределы измерений.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Требования безопасности – в соответствии с ГОСТ 12.2.003.

2.2 Видами опасности при работе с гирями является механическое воздействие перемещаемых гирь.

2.3 К работам по обслуживанию и эксплуатации гирь должен допускаться персонал, имеющий необходимую квалификацию для обслуживания гирь.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 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 в час с максимумом ±2 °С за 12 часов;
- относительная влажность воздуха от 40 % до 60 % с максимумом ±15 % за 4 часа.

4 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

4.2 Поверяемую гирю следует разобрать на составные части: плиту-основание с двумя резьбовыми соединительными элементами, с соединительной пластиной и с пластиной с кольцом для перемещения; основные пластины с двум резьбовыми соединительными элементами каждая.

4.3 Поверхности деталей поверяемой гири должны быть очищены от пыли и других загрязнений с помощью щетки или салфетки, смоченной бензином по ГОСТ 1012-72. Время просушки гирь после очистки 1 час

4.4 Очищенные гири должны пройти температурную стабилизацию в рабочем помещении не менее 3 часов.

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

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

4.7 Перед началом поверки следует выполнить 2-3 нагружения компаратора гирей до достижения стабильных показаний.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

Перед определением значения условной массы гири при первичной поверке следует определить магнитные свойства (остаточную намагниченность и магнитную восприимчивость) гири с целью гарантировать, что магнитное взаимодействие пренебрежимо мало. Гирю, которая не выдерживает испытания на магнитные свойства, дальше не поверяют.

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- форма, комплектность и маркировка гири должны соответствовать требованиям технической документации изготовителя
- на поверхности гири не должно быть трещин, сколов, следов коррозии, забоин, царапин, пятен.

5.2 Определение метрологических характеристик

5.2.1 Определение шероховатости

Определение шероховатости поверхности гири проводят визуально в соответствии с ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел B.5, с применением образцов шероховатости.

Гирю считают годной, если визуально установлено, что шероховатости всех поверхностей гири соответствуют шероховатости образцов, максимальные значения шероховатости которых приведены в ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел 11. (*Ra* =0,4 мкм и менее для гирь класса точности F_1; *Ra* =1 мкм и менее для гирь класса точности F_2).

5.2.2 Определение остаточной намагниченности

Проверку остаточной намагниченности гирь проводят при первичной поверке.

При периодической поверке проверку остаточной намагниченности гирь проводят только в случае сомнения.

Определение остаточной намагниченности проводят с применением измерителя магнитной восприимчивости YSZ0 методом, рекомендованным в ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел. B.6.4.

Полученное максимальное значение остаточной намагниченности не должно превышать значений, приведенных в ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел. 9.1. (25 *мкТл* для гирь класса точности F_1 ; 80 *мкТл* для гирь класса точности F_2)

5.2.3 Определение магнитной восприимчивости

Определение магнитной восприимчивости проводят только при первичной поверке.

Определение магнитной восприимчивости проводят с применением измерителя магнитной восприимчивости YSZ0 методом, рекомендованным в ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел. B.6.4.

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

Магнитная восприимчивость материала гирь не должна превышать значений, приведенных в ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел 9.2 (0,2 для гирь класса точности F_1 ; 0,8 для гирь класса точности F_2).

Примечание к пунктам 5.2.2 и 5.2.3:

В соответствии с ГОСТ OIML R111-1-2009, пункт 9.3, если значения остаточной намагниченности и магнитной восприимчивости, полученные при измерениях, меньше допускаемых значений, то предполагают, что составляющие неопределенности, обусловленные магнетизмом гири, пренебрежимо малы.

5.2.4 Определение условной массы и абсолютной погрешности гири

5.2.4.1 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 кг/м^3, без коррекции на выталкивающую силу воздуха.

Для каждой составляющей части гири выполняют прямое сличение с эталонной гирей массой 20 кг 1-го разряда по ГОСТ 8.021-2005 для поверяемой гири класса точности F_1 и 2-го разряда для поверяемой гири класса точности F_2.

Измерения выполняют при помощи компаратора методом замещения по схеме *ABBA* (*A* – эталонная гиря; *B* – каждая составляющая часть поверяемой гири).

Выполняется 1 (или более) цикл *ABBA*.

Разность масс эталонной гири и каждой *i*-ой составляющей части поверяемой гири Δm_i вычисляется по формуле

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

где I_{B1i} и I_{B2i} - показания компаратора с *i* – ой составной частью гири

I_{A1i} и I_{A2i} - показания компаратора с эталонной гирей

Условная масса каждой *i*-ой составляющей части поверяемой гири m_{Bi} вычисляется по формуле

$$m_{Bi} = m_A + \Delta m_i$$

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

Суммарную условную массу поверяемой гири «*B*» определяют путем арифметического сложения значений условной массы всех составляющих частей гири:

$$m_{B\Sigma} = \sum_{i=1}^{n} m_{Bi}$$

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

m_{Bi} - условная масса i – ой составной части гири;

n - количество составных частей модульной гири.

Суммарную погрешность гири определяют как отклонение условной массы гири от ее номинального значения m_N

$$\Delta m_B = m_{B\Sigma} - m_N$$

где m_N - номинальное значение массы гири

Погрешность поверяемой гири не должна превышать значений, приведенных в таблице 2

Таблица 2

Номинальное значение массы гирь	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ± δ*m*, мг, для гирь класса точности	
	F_1	F_2
1000 кг	5000	16000
500 кг	2500	8000
200 кг	1000	3000
100 кг	500	1600

5.2.4.2 Расширенную неопределенность измерений следует рассчитывать по ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел ДА.7.

Расчет выполняется для одной составляющей части поверяемой гири массой 20 кг. Стандартная и расширенная неопределенность условной массы модульной гири определяется умножением неопределенностей одной составляющей части на их количество.

В соответствии с ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел ДА.7.2.9, если средства измерений и условия поверки соответствуют требованиям ГОСТ OIML R111-1-2009, значение расширенной неопределенности не превышает значений, установленных этих стандартом. В этом случае в свидетельстве о поверке гирь классов точности F допускается указывать расширенную неопределенность в соответствии с ГОСТ OIML R111-1-2009, пункт 5.2 ($U \leq 1/3 \cdot \delta m$).

5.2.4.3 Результаты измерений и вычислений должны быть занесены в Протокол, рекомендуемая формы которого приведена в Приложении А.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки гирь модульных оформляют:

– при выпуске из производства - записью в паспорте предприятия-изготовителя, удостоверенной поверителем;

– после ремонта и при периодической поверке – выдачей свидетельства о поверке.

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

Приложение А

Протокол № _____ от _____

1. Определение шероховатости (п.5.2.1)

Поверяемая гиря, _____зав. № _____

Дата:
Поверитель: .
Средства поверки: визуально

Условия проведения поверки:
- температура, °С
- относительная влажность, %
- атмосферное давление, ГПа

Методика поверки: ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел В.5

Максимально допускаемая шероховатость поверхности:
Ra $\leq$ 0,4 мкм. (для гири класса точности F_1)

Ra $\leq$ 1 мкм. (для гири класса точности F_2)

Результат поверки:
Состояние поверхности гири и значение шероховатости R_a соответствует ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел 11, и не превышает значений, указанных в таблице 6 ГОСТ OIML R111-1-2009 _____

☐ соотв ☐ не соотв

Поверитель: _____ _____ «___» _____ 20 г.

(подпись) (фамилия)

Протокол № _____ от _____
(продолжение)

2. Определение остаточной намагниченности (п. 5.2.2)

Поверяемая гиря (образец) _____зав. № _____

Дата:
Поверитель: .
Средства поверки:
измеритель магнитной восприимчивости YSZ0
зав. № _____,
свидетельство № _____.

Условия проведения испытаний:
- температура, °С
- относительная влажность, %
- атмосферное давление, ГПа

Методика поверки: ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел В.6.2

№ составляющих частей	Остаточная намагниченность (μ_0M), мкТл		Соответствует	Не соответствует
	Max	Min		
. . . .			. . . .	. . . .

Проверка условия: μ_0M $\leq$ 25 мкТл (для гири класса точности F_1)
μ_0M $\leq$ 80 мкТл (для гири класса точности F_2)

☐ соотв ☐ не соотв

Поверитель: _____ _____ «___» _____ 20 г.
(подпись) (фамилия)

Протокол № _____ от _____
(продолжение)

3. Определение магнитной восприимчивости (п. 5.2.3)
Поверяемая гиря, зав. №

Дата:
Поверитель: .
Средства поверки:
измеритель магнитной восприимчивости YSZ0
зав. № _____,
свидетельство № _____.

Условия проведения испытаний:
- температура, °С
- относительная влажность, %
- атмосферное давление, ГПа

Методика поверки: ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел В.6.2

№ составляющих частей	Магнитная восприимчивость, χ		Соответствует	Не соответствует
	Max	Min		
. . . .			. . . .	. . . .

Проверка условия: $\chi \leq 0{,}2$ (для гирь класса точности F_1)
$\chi \leq 0{,}8$ (для гирь класса точности F_2)

☐ соотв ☐ не соотв

Поверитель: _____ _____ «___» _____ 20 г.
(подпись) (фамилия)

Протокол № _____ от _____
(продолжение)

4. Определение условной массы и погрешности гири (п. 5.2.4)

Поверяемая гиря_____ зав. № _____

Дата:
Поверитель: .
Средства поверки:
Эталонная гиря 1-го / 2-го разряда массой 20 кг по ГОСТ 8.021-205_____
зав. № _____, свидетельство № _____, условная масса m_A = _____
Компаратор массы _____
зав. № _____ свидетельство № _____

Условия проведения испытаний:
- температура, °С
- относительная влажность, %
- атмосферное давление, Гпа

Методика поверки: МП №2301-00152-2015

Погрешность поверяемой гири не должна превышать значений, приведенных в ГОСТ OIML R111-1-2009, раздел 5

№ составля-ющих частей	Показания компаратора, кг				Δm_i	m_{Bi}
	I_{A1}	I_{B1}	I_{B2}	I_{A2}		
. . .					. . .	. . .
Суммарная условная масса поверяемой гири $m_{B\Sigma} = \sum_{i=1}^{n} m_{Bi}$						$m_{B\Sigma}$ =

Разность масс эталонной гири и каждой *i*-ой составляющей части поверяемой гири вычисляется по формуле

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

Условная масса каждой *i*-ой составляющей части поверяемой гири вычисляется по формуле: $m_{Bi} = m_A + \Delta m_i$

Погрешность поверяемой гири вычисляется по формуле: $\Delta m_B = m_{B\Sigma} - m_N$ Δm_B = _____

Расширенная неопределенность измерений $U(m_B)$ _____

☐ соотв ☐ не соотв

Поверитель: _____ _____ «___» _____ 20 г.
(подпись) (фамилия)