

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

Н.И. Ханов

06 марта 2015 г.



Извещение
об изменении № 1 к документу
«Весы лабораторные VM
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП №2301-0033-2007»

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

А.Ф. Остривной

Санкт-Петербург
2015

Изменение №1 к документу
«Весы лабораторные ВМ. Методика поверки. МП №2301-0033-2007»:

- 1) Пункт 5.3.4,
последний абзац (л.9): Среднее квадратическое отклонение показаний весов не должно превышать 0,15 г.

заменить на:

Среднее квадратическое отклонение показаний весов не должно превышать 0,1 г.

- 2) Приложение А форма протокола «Определение среднего квадратического отклонения показаний весов ВМ24001, используемых для поверки и калибровки гирь класса М1 массой 20 кг» (л.12)
строку (Допуск: не более 0,15 г)
заменить на:
(Допуск: не более 0,1 г)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. руководителя ГЦИ СИ
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



В.С. Александров

10 ноября 2007 г

ВЕСЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ ВМ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП №2301-0033-2007

л.р. 36468-07

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

А.Ф. Остривной

Санкт-Петербург
2007

СОДЕРЖАНИЕ

1. Операции средства поверки	3
2. Требования безопасности	6
3. Условия поверки	6
4. Подготовка к поверке	6
5. Проведение поверки	6
5.1 Внешний осмотр	6
5.2 Опробование	6
5.3 Определение метрологических характеристик	6
5.3.1 Определение погрешности весов	6
5.3.2 Определение размаха результатов измерений весов	7
5.3.3 Определение погрешности весов после выборки массы тары	8
5.3.4 Определение среднего квадратического отклонения показаний весов модификации VM24001, используемых для поверки и калибровки параллелепипедных гирь массой 20 кг класса точности M_1	8
6. Оформление результатов поверки	9
Приложения:	
Приложение А. Форма протокола поверки весов	10

Настоящая методика поверки распространяется на весы лабораторные **ВМ** высокого **II** класса точности, выпускаемые ООО «ОКБ Веста», и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверки.

Весы должны соответствовать ГОСТ 24104-2001 «Весы лабораторные. Общие технические требования» и ТУ 4274-003-58887924-2007.

Межповерочный интервал - 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 табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки и их технические характеристики	Обязательность проведения операции при первичной и периодической поверке
1. Внешний осмотр	5.1		да
2. Опробование	5.2		да
3. Определение метрологических характеристик:	5.3	Гири класса F_2 ГОСТ 7328-2001	
3.1 Определение погрешности весов	5.3.1	Гири массой от 20 мг до 20 кг класса точности F_2	да
3.2 Определение размаха результатов измерений	5.3.2	Нагрузка выбирается по табл. 3	да
3.3 Определение погрешности весов после выборки массы тары	5.3.3	Гири массой от 20 мг до 5 кг класса точности F_2	да
3.4 Определение среднего квадратического отклонения (СКО) показаний весов модификации ВМ24001, используемых для поверки и калибровки параллелепипедных гирь массой 20 кг класса точности M_1	5.3.4	Гиря массой 20 кг класса точности F_2	да

Примечание:

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

2. Для весов модификации ВМ24001, используемых для поверки и калибровки параллелепипедных гирь массой 20 кг класса точности M_1 , при первичной и периодической поверке следует выполнять операции только по п.п. 5.3.1 и 5.3.4.

1.2 Пределы допускаемых значений метрологических характеристик весов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модификация весов	НмПВ, г	НПВ, г	Интервалы взвешивания, г	Пределы допускаемой погрешности весов, мг		Размах показа- ний, мг
				при первич- ной поверке	в эксплу- атации	
BM153 BM153M	0,02	150	от 0,02 до 50 вкл. св. 50 до 150 вкл.	± 3 ± 5	± 6 ± 10	4
BM213 BM213M	0,02	210	от 0,02 до 50 вкл. св. 50 до 210 вкл.	± 5 ± 10	± 10 ± 20	4
BM313 BM313M	0,02	310	от 0,02 до 50 вкл. св. 50 до 200 вкл. св. 200 до 310 вкл.	± 5 ± 10 ± 15	± 10 ± 20 ± 30	4
BM510Д BM510ДМ W1	0,02	210	от 0,02 до 50 вкл. св. 50 до 210 вкл.	± 5 ± 10	± 10 ± 20	4
W2	0,5	510	от 0,5 до 510 вкл.	± 20	± 40	20
BM512 BM512M	0,5	510	от 0,5 до 510 вкл.	± 20	± 40	20
BM1502	0,5	1500	от 0,5 до 1500 вкл.	± 30	± 60	30
BM2202	0,5	2200	от 0,5 до 2200 вкл.	± 50	± 100	40
BM5101	5	5100	от 5 до 5100 вкл.	± 300	± 600	300
BM6101	5	6100	от 5 до 6100 вкл.	± 500	± 1000	300
BM12001	5	12000	от 5 до 5000 вкл. св. 5000 до 12000 вкл.	± 500 ± 1000	± 1000 ± 2000	300
BM24001	5	24000	от 5 до 5000 вкл. св. 5000 до 20000 вкл. св. 20000 до 24000 вкл.	± 500 ± 1000 ± 1500	± 1000 ± 2000 ± 3000	400

1.3. Номинальные значения массы нагрузок, применяемых при поверке весов, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Модификация весов	Номинальные значения масс нагрузок для определения погрешности весов при центрально-симметричном положении груза на чашке	Определение погрешности весов после выборки массы тары:		Номинальные значения массы нагрузок для определения:	
		значения массы тары	номинальные значения массы нагрузок	погрешности при нецентральной положени и груза на чашке	размаха
BM153, BM153M	20мг; 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 150 г	50 г	20мг; 20, 50, 80, 100 г	50 г	120 г
		100 г	20мг; 20, 30, 40, 50 г		
BM213 BM213M	20мг; 20, 30, 50, 70, 100,120, 150, 180, 210 г	60 г	20мг; 20, 50, 100, 150 г	70 г	150 г
		140 г	20мг; 20, 30, 50, 70 г		
BM313 BM313M	20мг; 20, 50, 70, 100,120, 150, 200, 250, 310 г	110 г	20мг; 50, 100, 150, 200 г	100 г	250
		210 г	20мг; 20, 50, 70, 100 г		
BM510Д BM510ДМ W1	20мг; 20, 30, 50, 70, 100,120, 150, 180, 210 г	60	20мг; 20, 50, 100, 150 г	70 г	150 г
		140	20мг; 20, 30, 50, 70 г		
		160	500мг; 100, 200, 300, 350 г		
W2	500мг; 50г, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 450, 510 г	310	500мг; 50, 100, 150, 200 г	200 г	400 г
		310	500мг; 50, 100, 150, 200 г		
BM512 BM512M	500мг; 50г, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 450, 510 г	160	500мг; 100, 200, 300, 350 г	200 г	400 г
		310	500мг; 50, 100, 150, 200 г		
BM1502	500мг; 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1500 г	500 г	500мг; 200, 500, 800, 1000 г	500 г	1200 г
		1000 г	500мг; 200, 300, 400, 500 г		
BM2202	500мг; 200, 500, 700, 1000, 1200, 1500, 1800, 2000, 2200 г	700 г	500мг; 200, 500, 1000, 1500 г	700 г	2 кг
		1700 г	500мг; 200, 300, 400, 500 г		
BM5101	5, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4500, 5100 г	1600 г	5, 1000, 2000, 3000, 3500 г	2 кг	4 кг
		3100 г	5, 500, 1000, 1500, 2000 г		
BM6101	5, 500, 1000, 1500, 2000, 3000, 3500, 4000, 5000, 6100 г	2100 г	5, 1000, 2000, 3000, 4000 г	2 кг	5 кг
		4100 г	5, 500, 1000, 1500, 2000 г		
BM12001	5 г; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 кг	4 кг	5 г; 2, 5, 6, 8 кг	4 кг	10 кг
		8 кг	5 г; 1, 2, 3, 4 кг		
BM24001	5 г; 2, 4, 5, 7, 10, 15, 17, 20, 24 кг	7 кг	5 г; 2, 5, 10, 17 кг	8 кг	20 кг
		17 кг	5 г; 2, 4, 5, 7 кг		

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть строго соблюдены меры безопасности, указанные в Руководстве по эксплуатации весов.

Запрещается при включенных весах присоединять (отсоединять) периферийные устройства к разъему интерфейса RS232.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- изменение температуры в помещении в течение 1 часа не должно превышать 2°С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

3.2 Весы не должны устанавливаться вблизи отопительных систем и окон, не защищенных теплоизоляцией.

4 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

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

- время выдержки распакованных весов в лабораторном помещении перед началом поверки должно быть не менее 6 часов;
- перед проведением поверки весы должны быть установлены по уровню;
- перед проведением поверки весы должны быть включены в сеть и выдержаны во включенном состоянии в течение 30 минут.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие весов следующим требованиям:

- отсутствие видимых повреждений корпуса весов;
- наличие всех надписей маркировки и комплектующих изделий согласно комплекту поставки.

5.2 Опробование

При опробовании необходимо проверить:

- правильность прохождения теста при включении весов;
- отсутствие цифровых показаний за значением (НПВ+9e), при этом на индикаторе должен появиться символ \square .

Юстировка весов должна быть выполнена в соответствии с Руководством по эксплуатации.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение погрешности весов

Определение погрешности весов следует производить при центрально-симметричном и при нецентрально-положении груза на чашке.

5.3.1.1 При определении погрешности весов при центрально-симметричном положении груза на чашке следует поочередно нагружать весы нагрузками, указанными в таблице 3.

Операцию следует проводить при возрастающих и убывающих нагрузках.

Погрешность весов при каждом i -ом измерении (Δ_i) следует определять по формуле:

$$\Delta_i = L_i - m_i \quad (1)$$

где L_i – i -ое показание весов;

m_i – действительное значение массы гирь, помещаемых на чашку весов;

i – порядковый номер измерения ($i = 1, 2, \dots, 10$)

Погрешность весов при каждом i -ом измерении не должна превышать пределов допускаемой погрешности в интервалах взвешивания, указанных в таблице 2.

Результаты измерений и вычислений занести в протокол (Приложение А).

5.3.1.2 Погрешность весов при нецентральном положении груза на чашке следует определять при однократном нагружении центра каждой четверти чашки, как показано на рис. 1, гирями суммарной массой равной $1/3$ значения НПВ (табл. 3). В случае, если используется несколько гирь, они должны быть установлены одна на другую.



Рис. 1

При каждом положении гирь фиксируют показание весов.

Погрешность весов при нецентральном положении груза на чашке при каждом положении определяется как разность показаний весов и действительного значения массы гири по формуле (1).

Погрешность весов при каждом положении не должна превышать пределов допускаемой погрешности, указанных в таблице 2.

Результаты измерений и вычислений занести в протокол (Приложение А).

5.3.2 Определение размаха результатов измерений

Размах результатов измерений следует определять при нагрузках, равных или близких к $0,8$ НПВ. Номинальные значения массы нагрузок указаны в таблице 3.

Следует соблюдать следующую последовательность:

- установить (при необходимости) нулевые показания весов нажатием клавиши «0/T»;
- поместить нагрузку в центр чашки, дождаться успокоения показаний и снять отсчет;
- удалить нагрузку с чашки, дождаться нулевых показаний (или обнулить при необходимости клавишей «0/T»);
- вновь поместить в центр чашки нагрузку;
- операцию повторить до получения 6 значений.

Определить разность между максимальным и минимальным показаниями весов.

Размах результатов измерений не должен превышать значений, указанных в таблице 2, при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов, приведенных в таблице 2.

Результаты измерений и вычислений занести в протокол (Приложение А).

5.3.3 Определение погрешности весов после выборки массы тары.

Определение погрешности весов после выборки массы тары следует проводить при центрально-симметричном нагружении и разгрузке весов при двух значениях массы тары для пяти значений нагрузок, указанных в таблице 3, каждый раз фиксируя показания весов.

Суммарная масса тары и нагрузок не должна превышать НПВ весов.

Погрешность весов после выборки массы тары следует определять в следующей последовательности:

- а) установить на чашку груз массой, равной первому значению массы тары, указанному в таблице 3;
- б) произвести выборку массы тары, нажав клавишу «0/T» - на индикаторе установятся нулевые показания;
- в) поочередно нагружать и разгружать весы нагрузками, указанными в таблице 3, каждый раз фиксируя показания весов;
- г) выполнить операции б) – г) для второго значения массы тары.

Погрешность весов после выборки массы тары следует определять как разность между показаниями весов и действительным значением массы гирь, помещённых на чашку весов после выборки массы тары по формуле (1).

Погрешность весов после выборки массы тары при каждом i -ом измерении не должна превышать пределов допускаемой погрешности, указанных в таблице 3, в интервалах взвешивания для массы нетто.

Результаты измерений и вычислений занести в протокол (Приложение А).

5.3.4 Определение среднего квадратического отклонения (СКО) показаний весов ВМ24001, используемых для поверки и калибровки параллелепипедных гирь массой 20 кг класса точности M_1

Перед определением СКО следует отключить в весах функцию слежения за нулём как описано в Руководстве по эксплуатации ВЕКБ.404319.001 РЭ.

При поверке и калибровке параллелепипедных гирь массой 20 кг M_1 методом сличения с использованием весов ВМ24001 применяется схема А1В1...В5А2 (где А- эталонная гиря, В – поверяемая или калибруемая гиря).

При определении СКО весов ВМ24001 также применяется схема А1В1...В5А2, при этом в качестве А и В используется одна и та же гиря. Общее число измерений 13.

СКО весов следует определять следующим образом.

Установить в центр платформы гирю массой 20 кг, обнулить показания, затем снять гирю. Нагрузить весы той же гирей ещё 12 раз, записывая показания в протокол, приведённый в Приложении А.

Действия оператора должны имитировать процесс поверки гирь: время нагружения-разгружения должно быть постоянным от цикла к циклу.

Результаты измерений занести в протокол (Приложение А).

Вычислить значения x_i по формулам (2) и (3) соответственно.

$$x_i = B_j - 0,5(A_1 + A_2), \quad (2)$$

где $i=1, \dots, 5, j=1, \dots, 5$

$$x_i = B_k - 0,5(A_2 + A_3), \quad (3)$$

где $i=6, \dots, 10, k=6, \dots, 10$

Далее вычислить среднее арифметическое значение и среднее квадратическое отклонение результатов измерений по формулам (4) и (5) соответственно.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{10} x_i}{10} \quad (4)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{9}} \quad (5)$$

Результаты вычислений занести в протокол (Приложение А).

Среднее квадратическое отклонение показаний весов не должно превышать 0,15 г.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки должны оформляться:

- при выпуске из производства – записью в «Руководстве по эксплуатации», удостоверенной поверителем;
- после ремонта и при периодической поверке - выдачей свидетельства о поверке по форме, установленной правилами ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

В свидетельстве о поверке должны быть указаны наибольшие по абсолютной величине значения метрологических характеристик, полученные при поверке.

6.2 В случае отрицательных результатов поверки весы к применению не допускаются и выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ ВЕСОВ

ПРОТОКОЛ № _____

поверки весов электронных

Заказчик			$t, ^\circ\text{C}$	
Модификация весов		d	$h, \%$	Средства поверки: :
		e		
Зав. №		n		
НПВ				
Н _м ПВ		кл. точн.		

Определение погрешности весов при центрально-симметричном положении груза на чашке

№ изме- рения	Действительные значения массы гирь	Показания весов		Погрешность весов		Пределы допуск. погреш- ности
		при возраст. нагрузке	при убыв. нагрузке	при возраст. нагрузке	при убыв. нагрузке	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Соответствует

Не соответствует

Определение погрешности весов при нецентральной позиции груза на чашке



1	2
4	3

Действительное значение массы гири:	Пределы допускаемой погрешности:				
№ позиции по рисунку	1	2	3	4	5
Показания весов					
Погрешность весов					

Соответствует

Не соответствует

Определение размаха показаний весов

№ п.п.	Показания весов, I , при нагрузке близкой или равной 0,8 НПВ
1	
2	
3	
4	
5	
6	
$R = I_{\max} - I_{\min}$	
Допускаемое значение размаха	

Соответствует

Не соответствует

Определение погрешности весов после выборки массы тары

№ измерения	Значение массы тары	Действительные значения массы гирь	Показания весов		Погрешность весов		Пределы допуск. погрешности
			при возраст. нагрузке	при убыв. нагрузке	при возраст. нагрузке	при убыв. нагрузке	
1							
2							
3							
4							
5							
1							
2							
3							
4							
5							

Соответствует

Не соответствует

 Поверитель: _____
 (подпись)

 (фамилия)

Дата: " _____ " _____ 200 г

**Определение среднего квадратического отклонения показаний
весов BM24001, используемых для поверки и калибровки
гирь класса M₁ массой 20 кг**

BM24001	Зав. №	
----------------	---------------	--

Номер п/п	Показание, г	Обозначение показания	Вычисленные значения $x_i = B_j - 0,5(A_1 + A_2)$, где $i=1, \dots, 5; j=1, \dots, 5$ $x_i = B_k - 0,5(A_2 + A_3)$, где $i=6, \dots, 10; k=6, \dots, 10$
1		A1	-
2		B1	
3		B2	
4		B3	
5		B4	
6		B5	
7		A2	-
8		B6	
9		B7	
10		B8	
11		B9	
12		B10	
13		A3	-

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{10} x_i}{10} = \dots$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{9}} = \dots$$

(Допуск: не более 0,15 г)

Поверитель: _____ Дата: " _____ " _____ 200 г
(подпись) (фамилия)