

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



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
13 августа 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ВЕСЫ НЕАВТОМАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ MSY

Методика поверки

МП 2301-0176-2018

Руководитель лаборатории госэталонов
в области измерения массы и силы
А.Ф. Островной
Научный сотрудник
В.И. Богданова

г. Санкт-Петербург
2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции и средства поверки.....	3
2	Требования безопасности.....	4
3	Условия поверки.....	4
4	Подготовка к поверке.....	4
5	Проведение поверки.....	4
5.1	Внешний осмотр.....	4
5.2	Опробование.....	4
5.3	Подтверждение соответствия программного обеспечения.....	5
5.4	Определение метрологических характеристик весов.....	5
5.5	Определение погрешности результата измерений разности масс и СКО результата измерений разности масс для 6-и циклов АВВА.....	5
6	Оформление результатов поверки.....	7
	Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола определения погрешности результата измерений разности масс и СКО результата измерений разности масс для 6-и циклов АВВА.....	8

Настоящая методика поверки распространяется на весы неавтоматического действия MSY производства Sartorius Lab Instruments GmbH & Co.KG, Германия, и устанавливает методы и средства их первичной поверки при ввозе в страну, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Весы неавтоматического действия MSY (далее - весы) предназначены для статических измерений массы и для применения в качестве компараторов по ГОСТ 8.021–2015 для сличений эталонных и рабочих гирь и измерений массы методом замещения.

Интервал между поверками – 1 год.

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.

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 и их технические характеристики	Обязательность проведения операций при первичной и периодической поверке
1. Внешний осмотр	5.1	-	да
2. Опробование	5.2	В соответствии с Руководством по эксплуатации	да
3. Проверка соответствия программного обеспечения	5.3	-	да
4. Определение метрологических характеристик весов	5.4 (Приложение ДА «Методика поверки весов» ГОСТ OIML R 76-1-2011)	гири эталонные 1-го разряда по ГОСТ 8.021-2015	да
5. Определение погрешности результата измерений разности масс и СКО результата измерений разности масс для 6-и циклов АВВА ¹⁾	5.5	гири эталонные 1-го разряда по ГОСТ 8.021-2015	да
Для контроля параметров окружающего воздуха должны быть применены следующие средства: - барометр с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 33 Па; - психрометр аспирационный с диапазоном измерения относительной влажности от 27 до 85%; - термометр по ГОСТ 112 с диапазоном измерений от 1 до 50 °С.			
¹⁾ Определение погрешности результата измерений разности масс и СКО результата измерений разности масс при поверке осуществляется только при применении весов в качестве компараторов по ГОСТ 8.021–2015			

Допускается применение средств поверки, на которые не дана ссылка в таблице 1, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью и пределами измерений.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Обслуживающий персонал, допущенный к работе с весами, должен изучить Руководство по эксплуатации и знать правила работы с электрооборудованием напряжением до 1000 В.

2.2 Не допускается эксплуатировать весы в помещениях, где есть опасность взрыва от электрической искры.

2.3 Весы подключаются к электросети через блок питания (адаптер). Сначала следует подсоединить блок питания (адаптер) к весам и после подключить его к электросети.

2.4 Запрещается при включенных весах присоединять (отсоединять) взвешивающий модуль к терминалу, а также присоединять (отсоединять) периферийные устройства к разъему интерфейса.

2.5 При проведении поверки должны соблюдаться правила, определяемые правилами безопасности при эксплуатации поверяемых средств измерений и используемых эталонных средств измерений, приведенных в эксплуатационной документации и нормативных документах, а также правилами технической эксплуатации и правил техники безопасности при работе на электроустановках.

2.6 Требования к квалификации поверителей

Специалисты, проводящие поверку, должны иметь высшее или среднее техническое образование и быть аттестованными в качестве поверителей в соответствующей области измерений, должны изучить правила работы с поверяемым средством измерений и обладать соответствующей квалификацией для работы с эталонным оборудованием.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 °С до + 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 40 % до 60 %;
- отсутствие воздушных потоков и вибраций;
- отсутствие воздействия прямых солнечных лучей, осветительных приборов или нагревателей;
- отсутствие воздействия агрессивных химических паров;
- наличие виброустойчивого изолированного фундамента для установки весов.

4 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

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

- время выдержки распакованных весов в помещении перед подключением в сеть должно быть не менее 12 часов;
- весы должны быть включены в сеть и выдержаны во включенном состоянии не менее 12 часов.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие весов следующим требованиям:

- обеспечение сохранности лакокрасочных покрытий;

– наличие маркировки и комплектующих изделий согласно комплекту поставки.

5.2 Опробование

При опробовании весы приводят в рабочее состояние. Индикация показаний на дисплее должна быть четкой и исправной.

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

5.3 Подтверждение 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 весов осуществляется путем просмотра номера версии ПО для чего: открыть «Меню», выбрать «Информация о приборе», выбрать «Информация о приборе», выбрать «Версия».

Номер версии программного обеспечения должен быть, как указано в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО взвешивающего модуля	ПО модуля терминала
Идентификационное наименование ПО	Версия весов	Версия устройства индикации
Номер версии (идентификационный номер ПО) не ниже указанного	00-55-00.00	01-60-00

5.4 Определение метрологических характеристик весов

Определение метрологических характеристик весов неавтоматического действия MSY осуществляется по документу Приложение ДА «Методика поверки весов» ГОСТ OIML R 76-1-2011.

5.5 Определение погрешности результата измерений разности масс и СКО результата измерений разности масс для 6-и циклов АВВА

Перед определением операций по п. 5.5 необходимо в весах отключить функцию «автоматической установки нуля» в соответствии с Руководством по эксплуатации, для чего в меню весов выбрать «Параметры прибора» → «Параметры весов». Функция «Автом. ноль» должна быть в режиме «Выключено».

5.5.1 Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения результата измерений разности масс (СКО) для 6-и циклов АВВА и номинальные значения массы нагрузок при определении СКО приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации взвешивающего модуля		
	36S-0CE-DH	36P-0CE-DH	66S-0CE-DH
Максимальная нагрузка (Max), г	31	6/31	61
Действительная цена деления (d), мг	0,001	0,001/0,01	0,001
Пределы допускаемой погрешности результата измерений разности масс, в долях от пределов допускаемой погрешности гири	1/3		

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации взвешивающего модуля		
	36S-0CE-DH	36P-0CE-DH	66S-0CE-DH
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения результата измерений разности масс (СКО) для 6-и циклов АВВА, мкг, не более, для нагрузок до 1 г включ.	1,5	1,5	-
св. 1 г	2	8	-
до 2 г включ.	-	-	1,5
св. 2 г	-	-	4
Номинальное значение массы нагрузки при определении СКО	1 г 20 г	1 г 20 г	2 г 50 г

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации взвешивающего модуля	
	66P-0CE-DH	116P-0CE-DH
Максимальная нагрузка (Max), г	12/61	12/111
Действительная цена деления (d), мг	0,001/0,01	0,002/0,01
Пределы допускаемой погрешности результата измерений разности масс, в долях от пределов допускаемой погрешности гири	1/3	
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения результата измерений разности масс (СКО) для 6-и циклов АВВА, мкг, не более, для нагрузок до 2 г включ.	2	-
св. 2 г	10	-
до 5 г включ.	-	4
св. 5 г	-	10
Номинальное значение массы нагрузки при определении СКО	2 г 50 г	5 г 100 г

5.5.2 СКО, S , определяют в следующей последовательности:

- установить нулевые показания;
- поместить в центр платформы весов нагрузку;
- после стабилизации показаний обнулить показания;
- снять нагрузку и после стабилизации показаний снова поставить в центр платформы, закрыть дверцы ветрозащитной витрины;
- после стабилизации показаний по истечении оптимального времени для считывания результата снять показание (рекомендуется сделать несколько предварительных циклов сличений) и записать в графу A_i протокола (приложение А);
- продолжать снимать показания, нагружая и разгружая весы через равные промежутки времени, по схеме АВВА (в качестве эталонной гири A и поверяемой гири B используется одна и та же гиря). Количество циклов сличений АВВА $n=6$.

5.5.3 Вычисляют и записывают в протокол значение первых разностей:

$$(B_1 - A_1), (B_2 - A_2), \dots, (B_i - A_i)$$

где $i = 1..12$

Вычисляют вторые разности x_n по формулам:

$$x_1 = \frac{(B_1 - A_1) + (B_2 - A_2)}{2}, x_2 = \frac{(B_3 - A_3) + (B_4 - A_4)}{2}, \dots, x_6 = \frac{(B_{11} - A_{11}) + (B_{12} - A_{12})}{2},$$

полученные значения записывают в протокол.

5.5.4 Вычисляют среднее арифметическое значение из 6 разностей x_n по формуле:

$$\bar{x}_n = \frac{\sum_{n=1}^6 x_n}{6}$$

5.5.5 Вычисляют СКО по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^6 (x_n - \bar{x}_n)^2}{5}}$$

5.5.6 СКО результата измерений разности масс для 6-и циклов АВВА не должно превышать значений, указанных в таблицах 3 и 4 в зависимости от модели весов.

5.5.7 Проверяют критерий, при котором неисключенной систематической погрешностью в расчете погрешности результата измерений разности масс можно пренебречь, по формуле:

$$\bar{x}_n \leq \frac{1}{5} \Delta,$$

где Δ - пределы допускаемой погрешности результата измерений разности масс

$$\text{где } \Delta = \frac{1}{3} \delta m,$$

δm - пределы допускаемой погрешности гири

5.5.8 Погрешность результата измерений разности масс рассчитывают по формуле:

$$\delta = 3S$$

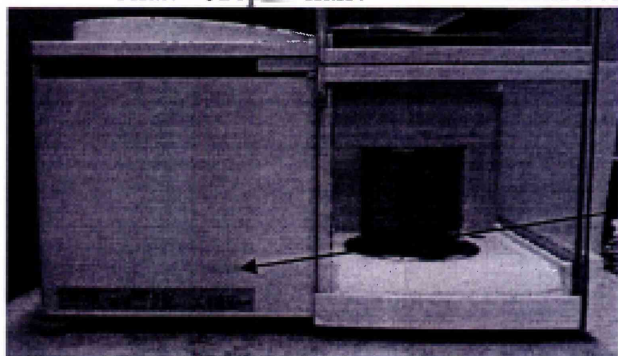
5.5.9 Погрешность результата измерений разности масс не должна превышать значений, указанных в таблицах 3 и 4 в зависимости от модели весов.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки должны оформляться при первичной и периодической поверках выдачей свидетельства о поверке в установленном порядке.

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

Знак поверки наносят на взвешивающий модуль весов.



Место нанесения знака поверки

Рисунок – Обозначение места нанесения знака поверки

6.2 В случае отрицательных результатов весы для применения не допускаются и выдается извещение о непригодности. Выданное ранее свидетельство должно быть аннулировано.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЙ РАЗНОСТИ МАСС И СКО РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЙ РАЗНОСТИ МАСС ДЛЯ 6-И ЦИКЛОВ АВВА

Страница __ из __

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от _____.20__ г

Наименование прибора, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по ОЕИ	
Заводской номер	
Изготовитель	Sartorius Lab Instruments GmbH & Co.KG, Германия
Год выпуска	
Заказчик	
Серия и номер знака предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)	
Дата предыдущей поверки	

Вид поверки (первична/периодическая)	
---	--

Методика поверки	МП 2301-0176-2018 «Весы неавтоматического действия MSY. Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15.08.2018 г.
------------------	--

Средства поверки:

Наименование и регистрационный номер эталона и его регистрационный номер, тип и заводские номера СИ, применяемых при поверке	Метрологические характеристики (тип, заводской номер, свид.о поверке/сертиф. калибр.)

Условия поверки:

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С	от +15 °С до +25 °С	
Относительная влажность воздуха, %	от 40 до 60	

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр (п.5.1)	
2. Опробование (п.5.2)	
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения (п.5.3)	

4.Определение СКО результата измерений разности масс для 6-и циклов АВВА (п.5.4)

Номинальное значение массы нагрузки	
-------------------------------------	--

n	Показания весовпри измерении				1-ая разность	2-ая разность
1	A ₁		B ₁			
	A ₂		B ₂			
2	A ₃		B ₃			
	A ₄		B ₄			
3	A ₅		B ₅			
	A ₆		B ₆			
4	A ₇		B ₇			
	A ₈		B ₈			
5	A ₉		B ₉			
	A ₁₀		B ₁₀			
6	A ₁₁		B ₁₁			
	A ₁₂		B ₁₂			
$\bar{x}_n = \frac{\sum_{n=1}^6 x_n}{6}$			$S = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^6 (x_n - \bar{x}_n)^2}{5}}$		S =	
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения (СКО) результата измерений разности масс для 6-и циклов АВВА						
Пределы допускаемой погрешности результата измерений разности масс $\Delta = \frac{1}{3} \delta m$						
$\bar{x}_n \leq \frac{1}{5} \Delta$			$\delta = 3S, \quad \delta \leq \Delta$			

Соответствует Не соответствует

Поверку выполнил:

ФИО

подпись

Дата