

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель лаборатории
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»


« 02 »  В. Т. Малинин
М.п.
2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Весы товарные судовые ВТС-М

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-006-2022

г. Ставрополь,
2022 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на Весы товарные судовые ВТС-М (далее по тексту - весы), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики, приведенные в таблице 4 п. 11 настоящей МП-006-2022.

1.3 Прослеживаемость при поверке весов обеспечивается в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2818, к государственному первичному эталону единиц массы (килограмма), ГЭТ 3-2020.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемых весов используется метод прямых измерений, воспроизводимой эталоном величины.

2. Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Обязательность проведения операции при поверке		Номер пункта методики поверки
		первичной	периодической	
1	Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
3	Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
4	Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	10
4.1	Проверка повторяемости показаний	Да	Да	10.1
4.2	Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении	Да	Да	10.2
4.3	Определение погрешности при нецентральной нагрузке	Да	Да	10.3
4.4	Определение погрешности при работе устройства выборки тары	Да	Да	10.4
5	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
6	Оформление результатов поверки	Да	Да	12

2.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,0
мм рт. ст.	от 630 до 795

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на поверяемые весы, имеющих квалификацию поверителя и прошедших инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к опробованию и поверке)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С, с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ± 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа;	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочие эталоны 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»	Гири класса точности М ₁₋₂ по ГОСТ OIML R 111-1-2009, рег. № 50848-14
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2.</i>		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые весы, а также на используемые средства поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие весов следующим требованиям:

- соответствие комплектности перечню, указанному в эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки весов требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- весы не должны иметь видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если весы соответствуют указанным выше требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Проверить в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений наличие сведений о действующих сроках поверки применяемых средств измерений.

8.1.2 Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие п. 3 настоящей методики поверки.

8.1.3 Подготовить поверяемые весы и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование

При опробовании проводят проверку общего функционирования весов в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по эксплуатации.

Проверяют функционирование устройств выборки массы и установки нуля.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки соответствия программного обеспечения (ПО) выполняют следующие операции:

- при включении весов зафиксировать версию программного обеспечения;
- сравнить данные на дисплее с идентификационными данными указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МВ 1.4
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.1xx ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	0x98c5
¹⁾ «х» относится к метрологически-незначимой части программного обеспечения и может принимать значения от 0 до 9.	

9.2 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

10. Определение метрологических характеристик

10.1 Проверка повторяемости показаний

10.1.1 Проверку повторяемости показаний проводят при нагрузке, близкой к 0,8 Мах. Весы несколько раз нагружают одной и той же нагрузкой. Серия нагружений должна состоять не менее чем из трех измерений.

10.1.2 Перед каждым нагружением необходимо убедиться в том, что весы показывают нуль или, при необходимости, установить нулевое показание весов с помощью устройства установки нуля.

10.1.3 Значение погрешности определяется как разность показаниями на дисплее весов и значением массы гирь.

10.1.4 Сходимость показаний (размах) оценивают по разности между максимальным и минимальным значениями погрешностей (с учетом знаков), полученными при проведении серии измерений.

10.1.5 Эта разность показаний не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой погрешности весов, при этом погрешность любого единичного измерений не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов для данной нагрузки.

10.2 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении

10.2.1 При условии, что масса эталонных гирь достаточна для нагружения весов на Мах.

Определение погрешности нагруженных весов производят при центрально симметричном нагружении и разгрузке весов не менее чем 5 значений нагрузки, при этом обязательно воспроизводят нагрузки близкие к Мах, а также значения, равные или близкие к тем, при которых происходит изменение пределов допускаемой погрешности нагрузки. Перед нагружением показание весов должно быть установлено на нуль.

Значения погрешностей определяют, как разности между показаниями весов и номинальными значениями массы гирь.

Погрешность весов не должна превышать предела допускаемой погрешности для соответствующих значений массы.

Для исключения погрешности округления индикации при каждой нагрузке на грузоприёмную платформу весов последовательно помещают дополнительные гири, увеличивая нагрузку с шагом $0,1e$, пока при какой-то дополнительной нагрузке (ΔL) показание весов (I) не возрастет на значение, равное цене деления, и не достигнет $(I+d)$. С учетом значения массы дополнительных гирь ΔL скорректированное показание весов рассчитывают по формуле (1):

$$P = I + 0,5d - \Delta L, \quad (1)$$

где:

P – скорректированное показание поверяемых весов до округления;

I – показание поверяемых весов;

ΔL – суммарное значение массы дополнительных гирь;

Погрешность весов при каждом значении нагрузки рассчитывают по формуле (2):

$$E = P - L = I + 0,5d - \Delta L - L \quad (2)$$

где:

L – масса эталонных гирь, установленных на весы;

Результаты поверки считают положительными, если пределы абсолютной погрешности весов в каждой поверяемой точке не превышают значений, указанных в таблице 5.

10.2.2 При условии, что масса имеющихся эталонных гирь меньше, чем $M_{\max}$ весов (метод замещения эталонных гирь)

Вместо эталонных гирь могут быть применены любые грузы (далее по тексту – замещающие грузы), масса которых стабильна и составляет не менее $\frac{1}{2} M_{\max}$ весов.

Доля эталонных гирь, вместо $\frac{1}{2} M_{\max}$, может быть уменьшена при соблюдении следующих условий:

- до $\frac{1}{3} M_{\max}$, если размах из трех показаний при нагрузке, близкой к той, при которой происходит замещение, не превышает $0,3d$;

- до $\frac{1}{5} M_{\max}$, если размах из трех показаний при нагрузке, близкой к той, при которой происходит замещение, не превышает $0,2d$.

При использовании замещающих грузов придерживаются нижеприведенной последовательности действий.

При нагрузках, которые позволяют получить имеющиеся эталонные гири, определяют погрешности в соответствии с методикой, приведенной в перечислении п. 10.2.1. Затем эталонные гири снимают с грузоприемного устройства и нагружают весы замещающим грузом до установления того же показания, которое было при максимальной нагрузке, воспроизводимой эталонными гирями.

П р и м е ч а н и е – Если в весах работает устройство автоматической установки нуля или устройство слежения за нулем, то при снятии эталонных гирь, весы разгружают не полностью – на платформе должна остаться нагрузка, приблизительно равная $10e$, которую затем, после наложения хотя бы части замещающего груза, следует снять. Нагрузка $10e$ необходима для того, чтобы возможный уход нуля, произошедший при нагружении, не был бы нивелирован устройством автоматической установки нуля или устройством слежения за нулем.

Далее снова нагружают весы эталонными гирями и определяют погрешности по п.10.2.1. Повторяют замещения и определение погрешностей весов, пока не будут достигнуты $M_{\max}$ весов. Разгружают весы до нуля в обратном порядке, т.е. определяют погрешности весов при уменьшении нагрузки, пока все эталонные гири не будут сняты. Далее возвращают гири обратно и снимают замещающий груз. Определяют погрешности при уменьшении нагрузки опять, пока все

эталонные гири не будут сняты. Если было более одного замещения, то снова возвращают эталонные гири на платформу весов и удаляют с платформы следующий груз. Операции повторяют до получения показания ненагруженных весов (нулевая нагрузка).

Результаты поверки считают положительными, если пределы абсолютной погрешности весов в каждой поверяемой точке не превышают значений, указанных в таблице 5.

10.3 Определение погрешности при нецентральной нагрузке

10.3.1 Если весы снабжены автоматическим устройством установки нуля или устройством слежения за нулем, то данное устройство может быть включено. Если условия весов таковы, что нецентральное нагружение невозможно, то данную процедуру не проводят. Места приложения нагрузки отмечают на рисунке в протоколе. Погрешность при нецентральной позиции нагрузки, рассчитанная по формулам, приведенным в п. 10.2.1, не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов при данной нагрузке.

10.3.2 Места расположения нагрузок на грузоприемном устройстве поверяемых весов приведен на рисунке 1.

2	3
1	4

Рисунок 1 – Обозначение мест расположения нагрузки

10.3.3 Грузоприемное устройство весов условно делят на приблизительно равные части, как показано на рисунке 1.

10.3.4 Последовательно в центр грузоприемного устройства и далее в центр каждой части однократно помещают эталонные гири массой: близкой к $1/3 M_{\max}$ – для весов, снабженным устройством выборки массы тары, и близкой к $1/3$ суммы значений $M_{\max}$.

10.3.5 При выборе нагрузок предпочтение отдают сочетаниям с минимальным числом гирь. В случае использования нескольких гирь их устанавливают одну на другую или равномерно распределяют по всей площади исследуемого участка грузоприемного устройства.

10.3.6 Результаты поверки считают положительными, если пределы абсолютной погрешности весов в каждой поверяемой точке не превышают значений, указанных в таблице 5.

10.4 Определение погрешности при работе устройства выборки массы тары.

10.4.1 Если весы снабжены автоматическим устройством установки нуля или устройством слежения за нулем, то данное устройство может быть включено.

10.4.2 Весы с устройством выборки массы тары испытывают при одной тарной нагрузке – между $1/2$ и $1/3$ максимального значения массы тары.

10.4.3 После установки на грузоприемное устройство тарной нагрузки показание весов выставляют на нуль с помощью соответствующей функции и помещают на грузоприемное устройство нагрузку, приблизительно равную $10d(L_0)$. Записывают показание весов I_0 и последовательно помещают на грузоприемное устройство весов дополнительные гири, увеличивая нагрузку с шагом $0,1e$, пока при какой-то нагрузке ΔL_0 показание не возрастет на одну цену деления и не достигнет $(I_0 + d)$.

10.4.4 Определяют погрешность установки нуля E_0 по формуле (3):

$$E_0 = I_0 - L_0 + 0,5d - \Delta L_0, \quad (3)$$

где:

I_0 – показание весов при начальной нагрузке, близкой к нулю;

L_0 – масса первоначально установленных гирь ($10d$);

ΔL_0 – масса дополнительных гирь;

10.4.5 Определяют погрешность весов согласно п. 10.2 при пяти значениях нагрузки, которые должны включать в себя значение близкое у Min значения при которых происходит изменения предела допускаемой погрешности, и значение близкое к наибольшей возможной массе нетто.

10.4.6 Рассчитывают скорректированную погрешность E_c по формуле (4):

$$E_c = E - E_0 \quad (4)$$

где:

E – погрешность весов, рассчитанная по п. 10.4.5;

E_0 – погрешность установки нуля, рассчитанная по формуле 3.

10.4.7 Результаты поверки считают положительными, если пределы абсолютной погрешности весов в каждой поверяемой точке не превышают значений, указанных в таблице 5.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Весы соответствуют метрологическим требованиям, установленным в описании типа, если его метрологические характеристики соответствуют указанным в таблицах 4-5.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Модификации			
	BTC-M6	BTC-M30	BTC-M60	BTC-M100
Максимальная нагрузка (Max_1/Max_2), кг	3/6	15/30	30/60	50/100
Действительная цена деления шкалы (d_1/d_2), г	2/5	10/20	20/50	20/50
Диапазон устройства выборки массы тары	от 0 до 100 % Max_2			
Диапазон работы полуавтоматического устройства установки на ноль	от 0 до 20 % Max_2			

Таблица 5 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности

Модификации	Интервалы измерений, г	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при поверке, г
BTC-M6	от 40 до 1000 включ.	± 1
	св. 1000 до 3000 включ.	± 2
	св. 3000 до 6000 включ.	± 5
BTC-M30	от 200 до 5000 включ.	± 5
	св. 5000 до 15000 включ.	± 10
	св. 15000 до 30000 включ.	± 20
BTC-M60	от 400 до 10000 включ.	± 10
	св. 10000 до 30000 включ.	± 20
	св. 30000 до 60000 включ.	± 50
BTC-M100	от 400 до 10000 включ.	± 10
	св. 10000 до 40000 включ.	± 20
	св. 40000 до 50000 включ.	± 30
	св. 60000 до 100000 включ.	± 50
Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации равны удвоенному значению пределов допускаемых погрешностей при поверке.		

12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки весов 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, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

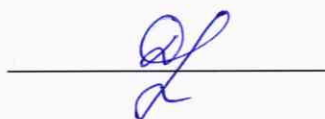
12.2 Результаты поверки рекомендуется оформлять протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 10 настоящей методики поверки.

12.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или в паспорт средства измерений.

12.4 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

12.5 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Разработчик:
Инженер по метрологии



В. А. Лапшинов