

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГБУ «ВНИИМС»)**

«СОГЛАСОВАНО»

Заместитель директора по производственной
метрологии ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е Коломин

« 02 » ноября 2023 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений.
Весы электронные морские
ВАТЕК ВТ**

Методика поверки

МП 204-01-2023

г. Москва
2023 г.

Содержание

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

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящий документ МП 204–01–2023 «ГСИ. Весы электронные морские ВАТЕК ВТ. Методика поверки» (далее – МП) распространяется на Весы электронные морские ВАТЕК ВТ (далее — весы), предназначенные для измерений массы.

1.2 Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверок весов.

1.3 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственному первичному эталону массы ГЭТ 3-2020 путем использования средств поверки, предусмотренных Государственной поверочной схемой для средств измерений массы по приказу Росстандарта от 04 июля 2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

Возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средств измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений для данных СИ не предусматривается.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке проводятся операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Операции поверки

Наименование операций	Номер раздела (пункта методики поверки) в соответствии с которым выполняются операции поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	да	да
Опробование	8.2	да	да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям:	10	-	-
Определение погрешности установки на нуль	10.1	да	да
Проверка погрешности при центральном симметричном нагружении	10.2	да	да
Проверка повторяемости (сходимости)	10.3	да	да
Проверка погрешности при нецентральной нагрузке	10.4	да	да
Проверка погрешности при использовании устройства тарирования	10.5	да	да

2.2 При невыполнении требований хотя бы одной из операций, поверка прекращается, весы бракуются.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Операции по всем пунктам настоящей МП проводят при любом из сочетаний значений влияющих факторов, соответствующих рабочим условиям эксплуатации:

- температура окружающего воздуха °С от 5 до 40
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 70

3.2 Весы должны устанавливаться вдали от прямых солнечных лучей, сквозняков, на устойчивые поверхности.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К работе по поверке весов допускаются специалисты:

- соответствующие требованиям документов по качеству юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводящего поверку, и допущенные к выполнению поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию, описание типа и настоящую методику поверки СИ.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 2

Таблица 2 — Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Требования к условиям проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 0 до +50 °С, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 до 95 % пределы допускаемой погрешности ± 3 %	Прибор комбинированный Testo–608–H1, рег. № 53505–13
Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 0 до +50 °С, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 до 95 % пределы допускаемой погрешности ± 3 %	Прибор комбинированный Testo–608–H1, рег. № 53505–13
	Средства измерений массы, КТ не ниже M_1 по ГОСТ OIML R 111-1	Гири, рег. № 68887-17
<i>Примечание - Возможно применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающие требуемую точность передачи единицы величин поверяемому средству измерений</i>		

5.2 Применяемые эталоны и средства измерений должны быть аттестованы (поверены).

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые весы, а также на используемое поверочное и вспомогательное оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре установить отсутствие видимых повреждений весов, соответствие внешнего вида весов рисунку, приведенному в описании типа, правильность прохождения теста при включении, четкость обозначений маркировки.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Подготовка к поверке.

Весы подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ):
– включить весы в сеть и прогреть в течение 6 часов;

8.2 Опробование.

Проверить работоспособность органов управления и отображения результатов взвешивания.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Провести проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) весов. Номера версий ПО идентифицируется при обращении к подпункту меню «Информация о приборе».

Номера версий ПО должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

Таблица 3 — Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВТХ ₁ 00-П01 ВТХ ₁ 00-M01*
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v1.1.XX.XXXX.XXXX
Цифровой идентификатор ПО	—
* - для модификаций весов с устройством компенсации качки X – может принимать значения от 0 до 9	

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение погрешности установки на нуль

Для средства измерений с цифровой индикацией, имеющих цену деления d , для интерполяции между делениями шкалы могут использоваться точки переключения показаний, т. е. определение показаний до округления проводят следующим образом.

При определенной нагрузке L и соответствующем показании I , последовательно добавляют на ГПУ дополнительные гири, например, по $0,1d$, до тех пор, пока показание не увеличится однозначно на одну цену деления ($I + d$). Дополнительные гири ΔL , добавленные на ГПУ, дают показание P перед округлением, вычисляемое по формуле:

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

Погрешность до округления определяется по формуле:

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

Проводят расчет скорректированной погрешности (с учетом погрешности ненагруженного средства измерения).

Определяют погрешность показаний при нулевой нагрузке E_0 по формуле (1) при ненагруженном ГПУ или незначительной нагрузке, например $10d$, при которой устройство

слежения за нулем (автоматической установки на нуль) выведено из рабочего диапазона.

Скорректированная погрешность до округления E_c вычисляется по формуле:

$$E_c = E - E_0. \quad (3)$$

Скорректированная погрешность не должна превышать пределов допускаемой погрешности средства измерений (mpe) для данной нагрузки указанных в таблице 4.

10.2 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении

10.2.1 Масса эталонных гирь достаточна для нагружения СИ до Мах.

Погрешность при центрально-симметричном нагружении определяют постепенным нагружением средства измерений эталонными гирями до Мах и последующим разгрузением. Гири устанавливают на ГПУ симметрично относительно его центра.

Перед нагружением показание СИ должно быть установлено на нуль.

При выполнении операции должно быть использовано не менее пяти значений нагрузок. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя Мах, Min, а также значения, равные или близкие тем, при которых происходит изменение mpe . Нагрузка (масса) должна постепенно возрастать при нагружении и постепенно уменьшаться при разгрузении.

После каждого нагружения и стабилизации показания считывают показание средства измерений I . Затем определяют дополнительную нагрузку, при которой показание увеличится на одно деление, и в соответствии с 10.1 или с использованием режима показания с ценой деления не более чем $0,2d$ рассчитывают погрешность.

10.2.2 Масса имеющихся эталонных гирь меньше, чем Мах средства измерений (метод замещения эталонных гирь).

Вместо эталонных гирь могут быть применены любые грузы (далее – замещающие грузы), масса которых стабильна и составляет не менее $1/2$ Мах средства измерений. Доля эталонных гирь, вместо $1/2$ Мах, может быть уменьшена при соблюдении следующих условий:

- до $1/3$ Мах, если размах из трех показаний при нагрузке, близкой к той, при которой происходит замещение, не превышает $0,3e$;
- до $1/5$ Мах, если размах из трех показаний при нагрузке, близкой к той, при которой происходит замещение, не превышает $0,2e$.

При использовании замещающих грузов соблюдают нижеприведенную последовательность действий. При нагрузках, которые позволяют получить имеющиеся эталонные гири, определяют погрешности в соответствии с методикой, приведенной в п. 10.2.1. Затем эталонные гири снимают с ГПУ и нагружают средство измерений замещающим грузом до тех пор, пока не будет то же показание, которое было при максимальной нагрузке, воспроизводимой эталонными гирями. Далее снова нагружают средство измерений эталонными гирями и определяют погрешности. Повторяют замещения и определение погрешностей средства измерений, пока не будет достигнуто значение Мах средства измерений. Разгружают средство измерений до нуля в обратном порядке, т. е. определяют погрешности средства измерений 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 проведено более одного замещения, то снова возвращают эталонные гири на платформу и удаляют с платформы следующий замещающий груз. Операции повторяют до получения показания ненагруженного средства измерений (нулевая нагрузка).

Расчет погрешности СИ для каждой испытательной нагрузки L выполняют, определив дополнительную нагрузку, при которой показание увеличится на одно деление, и в соответствии с 10.1 или с использованием режима показания с ценой деления не более чем $0,2d$ рассчитывают погрешность.

Погрешность не должна превышать пределов допускаемой погрешности СИ в интервалах взвешивания для массы нетто указанных в таблице 4.

10.3 Проверка повторяемости (сходимости)

Проверку повторяемости (сходимости) показаний проводят при нагрузке, близкой к $0,8 \cdot \text{Max}$. Средство измерений несколько раз нагружают одной и той же нагрузкой. Серия нагружений должна состоять не менее чем из трех измерений.

Перед каждым нагружением необходимо убедиться в том, что в отсутствии нагрузки показания средства измерений показывают нуль или, при необходимости, установить нулевое показание с помощью устройства установки нуля в соответствии с эксплуатационной документацией.

Значение погрешности определяется как разность между показаниями на дисплее средства измерений и номинальным значением массы нагрузки.

Сходимость показаний оценивают по разности между максимальным и минимальным значениями погрешностей (с учетом знаков), полученными при проведении серии измерений. Эта разность не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой погрешности средства измерений, при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать пределов допускаемой погрешности средства измерений для данной нагрузки.

Расчет погрешности СИ для испытательной нагрузки L выполняют, определив дополнительную нагрузку, при которой показание увеличится на одно деление, и в соответствии с 10.1 или с использованием режима показания с ценой деления не более чем $0,2d$ рассчитывают погрешность.

Погрешность не должна превышать пределов допускаемой погрешности СИ в интервалах взвешивания для массы нетто указанных в таблице 4.

10.4 Проверка погрешности при нецентральной нагрузке

Для определения погрешности при нецентральной нагрузке, нагрузку, соответствующую по массе обычно взвешиваемому грузу, наиболее тяжелому и концентрированному, который только допускается взвесить, но не превышающая $0,8 \cdot \text{Max}$, устанавливают на различные участки грузоприемного устройства: в начале, в середине и в конце (рисунок 2) при нормальном направлении движения. Нагружение различных зон должно быть повторено и в обратном направлении, если применимо (для средств измерений, предназначенных для заезда ТС в обоих направлениях). Перед измерениями в обратном направлении погрешность установки на нуль должна быть определена повторно. Если ГПУ состоит из различных модулей (секций), то операции выполняют для каждого модуля (секции).

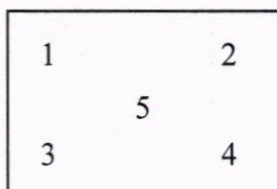


Рисунок 2 – Обозначение мест приложения нагрузки (пример для ГПУ, состоящего из двух модулей (секций))

Определение погрешности средства измерений выполняют по 10.1.

Расчет погрешности СИ для каждой испытательной нагрузки L выполняют, определив дополнительную нагрузку, при которой показание увеличится на одно деление, и в соответствии с 10.1 рассчитывают погрешность.

Погрешность не должна превышать пределов допускаемой погрешности СИ в интервалах взвешивания для массы нетто указанных в таблице 4.

10.5 Проверка погрешности при использовании устройства тарирования

При определении погрешности в диапазоне выборки массы тары СИ испытывают при одной тарной нагрузке – между $1/3$ и $2/3$ от максимального значения массы тары. Определение погрешности показаний после выборки массы тары проводят при центрально-симметричном нагружении и разгрузении СИ в соответствии с п. 10.2. Выбирают не менее пяти значений нагрузок, которые должны включать в себя значение, близкое к Min , значения, при которых происходит изменение предела допускаемой погрешности, и значение, близкое к наибольшей возможной массе нетто.

Расчет погрешности СИ для каждой испытательной нагрузки L выполняют, определив дополнительную нагрузку, при которой показание увеличится на одно деление, и в соответствии с 10.1 или с использованием режима показания с ценой деления не более чем $0,2d$ рассчитывают погрешность.

Погрешность не должна превышать пределов допускаемой погрешности СИ в интервалах взвешивания для массы нетто указанных в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемой погрешности СИ

Пределы допускаемой погрешности определения массы при поверке (в эксплуатации), для нагрузки m , выраженной в поверочных делениях e , для каждого интервала взвешивания	
$Min \leq m \leq 250 \cdot e$	$\pm 0,5e (\pm 1e)$
$250 \cdot e < m \leq 1000 \cdot e$	$\pm 1e (\pm 2e)$
$1000 \cdot e < m \leq Max$	$\pm 1,5e (\pm 3e)$

10.6 Оценка соответствия метрологических характеристик СИ установленным требованиям

10.6.1 Оценка соответствия СИ метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

При оценке соответствия СИ метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, следует руководствоваться следующими критериями:

- а) соответствие маркировочных надписей и комплектности СИ требованиям описания типа и эксплуатационной документации;
- б) идентификационные данные программного обеспечения соответствуют требованиям, установленным при утверждении типа и приведенным в эксплуатационной документации;
- в) погрешность СИ, установленная по результатам поверки, не превышает соответствующих пределов допускаемой погрешности, установленных для поверяемого СИ.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты измерений, полученные при поверке, заносятся в протокол произвольной формы.

12.2 Сведения о результатах поверки весов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 Свидетельство о поверке (при положительных результатах поверки) или извещение о непригодности к применению (при отрицательных результатах поверки) могут выдаваться по письменному заявлению владельца весов или лица, представившего его на поверку. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению весов оформляются в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами.

Начальник отдела 204 ФГБУ «ВНИИМС»


 А.Г. Волченко

Инженер ФГБУ «ВНИИМС»


 К.Е. Селивёрстов