

А. В. Федоров

2025 г.



УСТРОЙСТВА ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ
WORKERINSPECTOR MARINER

Методика поверки

МЦКЛ.0371.МП

Содержание

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки средства измерений.....	3
3 Требования к условиям проведения поверки	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
7 Внешний осмотр средства измерений.....	6
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	6
9 Проверка программного обеспечения средства измерений.....	6
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	7
11 Оформление результатов поверки	10

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на устройства весоизмерительные автоматические WorkerInspector Mariner (далее - АВУ) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

АВУ до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации и после ремонта - периодической поверке. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр АВУ, находящихся в эксплуатации, через интервалы между поверками, а также АВУ, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного интервала между поверками). Представление АВУ на периодическую поверку до окончания установленного интервала между поверками производится в соответствии с п. 6 приказа Минпромторга РФ от 31 июля 2020 г. № 2510.

Прослеживаемость поверяемого АВУ к государственному первичному эталону ГЭТ 3-2020 осуществляется в соответствии с приказом Росстандарта от 04 июля 2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы». Единица массы передается поверяемому АВУ методом сравнения с мерой массы.

Отношение предела допускаемого значения погрешности эталона к пределу допускаемого значения основной погрешности испытываемого АВУ, в каждой измеряемой точке, не должно превышать 0,33 в соответствии с ГОСТ Р 54796-2011 (п. 8.2.1).

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

Возможность применения АВУ в качестве эталона единицы величины не предусматривается.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта/раздела методики поверки	Обязательность выполнения операции	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Проверка установки нуля	10.1	Да	Да
Определение погрешности в неавтоматическом (статическом) режиме работы	10.2	Да	Да
Определение погрешности в автоматическом режиме работы	10.3	Да	Да
Определение погрешности показаний при нецентрированном нагружении	10.4	Да	Да

2.2 Соблюдение последовательности проведения операций поверки обязательно.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки устройство бракуют и его поверку прекращают.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1-При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от -10 до +40;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

3.2 Параметры электропитания от сети переменного тока:

- напряжение, В от 198 до 253;
- частота, Гц от 49 до 58.

3.3 СИ перед использованием должны быть выдержаны не менее одного часа в помещении, где проводят испытания.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются поверители, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на АБУ, поверочное и вспомогательное оборудование, используемые при поверке, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемое при поверке

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 до 60 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 % до 98 % с погрешностью не более ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 300 до 1100 гПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 2,5$ гПа	Измеритель-регистратор параметров микроклимата ТКА-ПКЛ (26) Д, рег. № 76454-19
Раздел 8, Раздел 10	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 до 60 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ °С;	Измеритель-регистратор параметров микроклимата ТКА-ПКЛ (26) Д, рег. № 76454-19

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 % до 98 % с погрешностью не более $\pm 3\%$; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 300 до 1100 гПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 2,5$ гПа	
	Рабочие эталоны 1-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы».	Набор гирь 1 мг – 1 кг класса точности E ₂ по ГОСТ OIML R 111-1-2009, рег. № 52768-13 Гиря 5 кг класса точности E ₂ по ГОСТ OIML R 111-1-2009, рег. № 52768-13 Гиря 10 кг класса точности E ₂ по ГОСТ OIML R 111-1-2009, рег. № 52768-13
	Весы неавтоматического действия по ГОСТ OIML R 76-1-2011, обеспечивающие измерения испытательной нагрузки с погрешностью, не превышающей 1/3 пределов допускаемых показателей точности	Весы электронные ТВ-М-150-A1, рег. № 48166-11
Примечание - допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанные в таблице.		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80 и требования на поверочное оборудование.

6.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

6.3 Запрещается создавать температуры, превышающие пределы эксплуатации АВУ и средств поверки.

6.4 Запрещается эксплуатировать АВУ при наличии отображенных ошибок или явных видимых повреждений.

6.5 При всех работах со средствами измерений необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- перед каждым включением необходимо проверить исправность сетевого шнура и заземления;
- устранение дефектов, замена устройств, присоединение и отсоединение кабелей должно проводиться только при отключенном питании (вилка сетевого шнура должна быть вынута из розетки).

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в эксплуатационной документации;
- соответствие внешнего вида АБУ описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- маркировку и наличие необходимых надписей на корпусе АБУ;
- отсутствие механических повреждений (повреждение корпуса, разъемов, забоин, сколов, вмятин);
- наличие пломбировок от несанкционированного доступа в соответствии с эксплуатационной документацией.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если комплектность, маркировка и надписи на корпусе соответствуют эксплуатационной документации и описанию типа, отсутствуют механические повреждения, способные повлиять на работоспособность. При невыполнении этих требований поверка прекращается и АБУ бракуется.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать АБУ в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 1 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1;
- подготовить к работе средства поверки, используемые при поверке, в соответствии с их руководствами по эксплуатации (все средства поверки должны быть исправны и поверены, в том числе испытательные грузы);
- АБУ должно быть установлено в рабочее положение с соблюдением указаний руководства по эксплуатации.

8.2 Опробование. При опробовании проверяется работоспособность АБУ.

8.2.1 Проверка работоспособности АБУ осуществляется в следующей последовательности:

8.2.1.1 подготовить и настроить АБУ и используемые средства поверки в соответствии с их руководствами по эксплуатации;

8.2.1.2 заземлить используемые средства поверки и АБУ;

8.2.1.3 настроить АБУ на измерение выбранного груза (около 0,5 от максимальной нагрузки (далее - Max));

8.2.1.4 проверку работоспособности выполнить путем наблюдения за изменением показаний АБУ при проходе груза через конвейер. Показания должны изменяться от нуля до значения, близкого к значению массы груза.

8.2.1.5 Результаты проверки считать положительными, если выполняются все выше-сказанные требования.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Перейти в пункт меню, соответствующий индикации идентификационных признаков программного обеспечения (далее - ПО) на дисплее АБУ.

9.2 Контролировать отображение версии ПО на дисплее АБУ.

9.3 АБУ считается выдержавшим проверку, если номер версии ПО соответствует значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Наименование и идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	HMI-ACW-20230515
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.XX-XXXX-XXXX*
Цифровой идентификатор ПО, не ниже	-
* где «X» – может принимать значения от 0 до 9 и относится к метрологически незначимой части ПО	

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка установки нуля

10.1.1 Испытание по определению точности установки нуля проводится в неавтоматическом (статическом) режиме работы.

10.1.2 Устанавливают АБУ на нуль, затем отключают функцию установки нуля. Если АБУ имеет устройство слежения за нулем, то показание должно быть выведено за диапазон слежения за нулем (например, путем нагружения на $10e$).

10.1.3 Нагрузку следует приложить на грузоприемное устройство (далее - ГПУ). Увеличивают нагрузку небольшими порциями ($\leq 0,2e$), чтобы определить значение дополнительной нагрузки, при которой происходит изменение показания на одну поверочную цену деления выше нуля (или на одну цену деления по отношению к следующему, если нагрузка в $10e$ добавлялась для исключения возможности слежения за нулем).

При нагрузке близкой к нулю ($10e$) L_0 записывают соответствующее показание I_0 . Помещают дополнительные гири, например, эквивалентные $0,1e$, до тех пор, пока показание не возрастет однозначно на одно поверочное деление ($I_0 + e$).

Погрешность при нуле вычисляют по формуле (1).

$$E_0 = I_0 + 0,5e - \Delta L - L_0, \quad (1)$$

где I_0 – показание устройства при нагрузке близкой к нулю;

ΔL – масса дополнительно установленных гирь;

L_0 – нагрузка близкая к нулю;

10.1.4 Допускаемые пределы установки нуля $\pm 0,25e$.

10.2 Определение погрешности в неавтоматическом (статическом) режиме работы

10.2.1 Операцию поверки проводят, если поверяемое АБУ предназначено для неавтоматического (статического) взвешивания или (в случае периодической поверки) используется для определения массы тары для взвешиваемой продукции.

10.2.2 Приложить испытательные нагрузки от минимальной (далее – Min) до Max (нагружение), а затем снять их от Max до Min (разгружение). Должны быть использованы не менее 5 различных испытательных нагрузок. Нагрузки при взвешиваниях должны располагаться по центру системы транспортирования.

Если АБУ снабжено устройством автоматической установки нуля или устройством слежения за нулем, оно может быть включено во время проведения поверки.

10.2.3 При определенной нагрузке L , записывают соответствующее показание I . Помещают дополнительные гири, эквивалентные $0,1e$, до тех пор, пока показание устройств не возрастет однозначно на одно поверочное деление ($I + e$). Дополнительная нагрузка ΔL , приложенная к ГПУ, дает показание P перед округлением, которое рассчитывается по формуле (2).

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

Погрешность перед округлением рассчитывается по формуле (3)

$$E = P - L = I + 0,5e - \Delta L - L \quad (3)$$

Оценивают погрешность при нулевой нагрузке E_0 и погрешность E при нагрузке L , с помощью метода, описанного выше.

Скорректированная погрешность перед округлением E_c рассчитывается по формуле (4).

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

10.2.4 Допускаемые пределы погрешности для соответствующего класса точности указаны в таблице 4.

Таблица 4 - Пределы допускаемой погрешности (МРЕ) при неавтоматическом (статическом) режиме работы АБУ

Нагрузка m , выраженная в поверочных делениях, e	Пределы погрешности для АБУ классов XIII	
	при поверке	в эксплуатации
от Min до $500 \cdot e$ включ.	$\pm 0,5 \cdot e$	$\pm 1,0 \cdot e$
св. 500 до $2000 \cdot e$ включ.	$\pm 1,0 \cdot e$	$\pm 2,0 \cdot e$
св. $2000 \cdot e$ до Max включ.	$\pm 1,5 \cdot e$	$\pm 3,0 \cdot e$

10.3 Определение погрешности в автоматическом режиме работы

10.3.1 Если скорость конвейера регулируется оператором, она должна быть приблизительно равна среднему значению диапазона регулирования, АБУ должно быть настроено для работы на этой скорости в соответствии с эксплуатационной документацией.

10.3.2 Оценку погрешности проводить при испытательной нагрузке близкой к средней нагрузке технологической линии. Для определения условно истинного значения массы каждой испытательной нагрузки должно быть проведено ее взвешивание на контрольных весах.

Число взвешиваний для каждой испытательной нагрузки зависит от ее массы, как указано в таблице 5.

Таблица 5 — Число взвешиваний

Класс	Масса нагрузки	Число испытательных взвешиваний
XIII	$m \leq 1$ кг	60
	$1 \text{ кг} < m \leq 10$ кг	30
	$10 \text{ кг} < m \leq 20$ кг	20
	$20 \text{ кг} < m$	10

10.3.3 Выполнить автоматическое взвешивание испытательной нагрузки определенное число раз, указанное в таблице 4, и записать показания каждого результата взвешивания.

10.3.4 При каждом взвешивании должно быть показано или отпечатано измеренное значение массы каждой нагрузки (или разница между этим значением и опорной точкой).

10.3.5 Средняя (систематическая) погрешность рассчитывается по формуле (5).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (5)$$

где x_i — погрешность показания для i -той нагрузки;

$\bar{x}$ — среднее значение погрешности;

n — число взвешиваний.

Пределы допускаемой средней (систематической) погрешности при поверке не должны превышать значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Нагрузка m , выраженная в поверочных делениях, e	Пределы допускаемой средней погрешности для АБУ класса XIII	
	при поверке	в эксплуатации
от Min до 500 e включ.	$\pm 0,5 e$	$\pm 1,0 e$
св. 500 e до 2000 e включ.	$\pm 1,0 e$	$\pm 2,0 e$
св. 2000 e до Max включ.	$\pm 1,5 e$	$\pm 3,0 e$

10.3.6 Стандартное отклонение погрешности (случайная погрешность) рассчитывается по формуле (6).

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (6)$$

10.3.7 Допускаемые пределы стандартного отклонения при автоматическом режиме работы АБУ при первичной поверке и в эксплуатации, выраженные в процентах от массы нагрузки (m) или в граммах, для АБУ класса точности XIII, указаны в таблице 7.

Таблица 7

Значение массы нагрузки (m), г	Пределы допускаемого стандартного отклонения	
	при поверке	в эксплуатации
От Min до 50 включ.	$\pm 0,48 \%$	$\pm 0,6 \%$
Св. 50 до 100 включ.	$\pm 0,24 \text{ г}$	$\pm 0,3 \text{ г}$
Св. 100 до 200 включ.	$\pm 0,24 \%$	$\pm 0,3 \%$
Св. 200 до 300 включ.	$\pm 0,48 \text{ г}$	$\pm 0,6 \text{ г}$
Св. 300 до 500 включ.	$\pm 0,16 \%$	$\pm 0,2 \%$
Св. 500 до 1000 включ.	$\pm 0,8 \text{ г}$	$\pm 1,0 \text{ г}$
Св. 1000 до 10000 включ.	$\pm 0,08 \%$	$\pm 0,1 \%$
Св. 10000 до 15000 включ.	$\pm 8 \text{ г}$	$\pm 10 \text{ г}$
Св. 15000 до Max включ.	$\pm 0,053 \%$	$\pm 0,067 \%$

10.4 Определение погрешности показаний при нецентрированном нагружении

10.4.1 Нецентрированное нагружение для АБУ проводится в статическом режиме работы.

10.4.2 Приложить нагрузку около $1/3$ от Max на ГПУ АБУ. На ГПУ АБУ с системой транспортирования груза, имеющей n точек опоры больше четырех, к каждой точке опоры должна быть приложена нагрузка, равная $1/(n - 1)$ Max (плюс масса тары компенсации).

Нагрузка должна располагаться по центру сегмента, если используется одна гиря, и равномерно по сегменту, если используется несколько маленьких гирь.

10.4.3 Определить погрешность по методике п. 10.2.

10.4.4 Погрешность не должна превышать значений, указанных в таблице 6.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки АВУ оформить в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 31.07.2020 г. №2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.2 Протокол поверки должен содержать идентификационные данные поверяемого АВУ, месте нанесения знака поверки, средств поверки, фактические условия поверки, результаты измерений, вычислений и определение всех характеристик вышеуказанных разделов методики поверки. Форма протокола – произвольная.

11.3.1 При положительном результате поверки сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению измерений РФ.

11.3.2 При необходимости оформляется свидетельство о поверке.

11.4 При отрицательном результате поверки АВУ не допускается к дальнейшему применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 31.07.2020г. №2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».