



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

**Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»**

С.А. Денисенко



2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений.

Анализаторы влажности

Altimax

**Методика поверки
РТ-МП-328-204-2025**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящий документ РТ–МП–328–204–2025 «ГСИ. Анализаторы влажности Altimax. Методика поверки» (далее – МП) распространяется на анализаторы влажности Altimax (далее – анализатор), предназначенные для измерений массовой доли влаги (влажности) в твёрдых, монолитных, сыпучих, пастообразных материалах, водных суспензиях и неводных жидкостях.

1.2 Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверок анализаторов.

1.3 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственному первичному эталону единиц массовой доли и массовой (молярной) концентрации воды в твёрдых и жидких веществах и материалах ГЭТ 173–2017 путем использования средств поверки, предусмотренных Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания воды в твёрдых и жидких веществах и материалах по приказу Росстандарта от 29 декабря 2018 № 2832 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания воды в твердых и жидких веществах и материалах», и к государственному первичному эталону единицы массы–килограмма 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». Передача единицы величины осуществляется методом косвенных измерений при использовании рабочих эталонов массы.

1.4 При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей МП 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.

1.5 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 выполнении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1.	Внешний осмотр	7	да	да
2.	Подготовка к поверке и опробование	8	да	да
3.	Проверка программного обеспечения (ПО)	9	да	да
4.	Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям			
4.1	Определение абсолютной погрешности весоизмерительного блока	10.2	да	да
4.2	Проверка диапазона и определение погрешности измерений массовой доли влаги	10.3	да	да

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

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Операции по всем пунктам настоящей МП проводят при любом из сочетаний значений влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха °С от 15 до 30
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 90

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

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К работе по поверке анализаторов 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 15 °С до +30 °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, пер. № 53505–13
Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 15 °С до +30 °С, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 90 % пределы допускаемой погрешности ± 3 %	Прибор комбинированный Testo–608–H1, пер. № 53505–13
	Рабочий эталон единицы массы 3–го разряда по приказу Росстандарта от 04.07.2022 № 1622	Набор гирь (1 мг - 500 г) F1, F2 пер № 68887-17
	Вспомогательные средства	Кварцевый песок, дистиллированная вода
П р и м е ч а н и е - Возможно применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единицы величины поверяемому средству измерений		

5.2 Применяемые при поверке эталоны и/или средства измерений, в том числе поверенные в качестве эталонов, должны быть аттестованы и/или поверены, сведения о результатах поверки применяемых средств измерений и средств измерений, поверенных в

РТ–МП–328–204–2025 «ГСИ. Анализаторы влажности Altimax. Методика поверки»
качестве эталонов, должны подтверждаться записью в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке.

При подготовке к проведению поверки должны быть выполнены следующие операции:

- перед проведением поверки анализатор следует выдержать в помещении не менее 2 часов, далее во включенном в сеть состоянии 60 мин;
- анализатор следует подготовить к поверке в соответствии с руководством по эксплуатации, в том числе выставить по уровню;
- подготовить материалы, необходимые для проведения поверки: кварцевый песок просеять через сито с диаметром отверстий 1-1,5 мм и промыть питьевой водой, высушить и прокалить. Подготовленный песок хранить в плотно закрытой емкости.

8.2 Опробование.

Проверить работоспособность органов управления и отображения результатов взвешивания.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Провести проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) анализаторов. Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который отображается на дисплее анализаторов для модификаций МА-2-[2]-[3][4]. Для модификаций МА-1-[2]-[3][4] невозможно отобразить версию ПО без специального оборудования изготовителя, версия ПО для этих модификаций указана в руководстве по эксплуатации.

Номера версий ПО должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

Таблица 3 — Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	1.XX
Цифровой идентификатор ПО	–

* Обозначение «XX» не относится к метрологически значимому ПО, принимает значения от 00 до 99

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Калибровка весоизмерительного блока

Выполнить калибровку весоизмерительного блока в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.2 Определение абсолютной погрешности весоизмерительного блока

(Проверка работы анализатора в режиме отображения значения массы образца).

10.2.1 Устанавливают ряд испытательных нагрузок L (гирь) от наибольшей до наименьшей массы образца. Используют не менее 7 различных испытательных нагрузок. Значения выбранных нагрузок должны быть равномерно распределены в диапазоне от Min до Max и включать в себя Min и Max . Нагрузка (масса) должна постепенно уменьшаться (разгружение) от Max до Min .

10.2.2 Оценка погрешности.

В качестве опорного значения массы принимается масса установленных гирь. При нагрузке L , установленной на грузоприемное устройство, записывают соответствующее показание I . Погрешность показания перед округлением определяют по формуле:

$$E = I - L. \quad (1)$$

где I – показание анализаторов;

L – суммарное действительное значение массы приложенной нагрузки (гирь);

Значения погрешности E , рассчитанные по формуле (1), не должны превышать пределов погрешности, указанных в таблицах 4–5.

Таблица 4 – Пределы погрешности при измерении массы

Наименование характеристики	Значение				
	МА-1-110-1IR	МА-1-110-1	МА-1-110-2	МА-1-110-5	МА-1-110-10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы образца (m) при поверке, г:					
$Min \leq m < 50$ г	$\pm 0,003$		$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,02$
$50 \text{ г} \leq m < 100$ г	$\pm 0,005$		$\pm 0,02$	$\pm 0,015$	$\pm 0,02$
$100 \text{ г} \leq m \leq Max$	$\pm 0,006$		$\pm 0,03$	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$

Таблица 5 – Пределы погрешности при измерении массы

Наименование характеристики	Значение			
	МА-2-110-01	МА-2-110-01i	МА-2-110-1	МА-2-110-1M
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы образца (m) при поверке, г:				
$Min \leq m < 50$ г	$\pm 0,003$		$\pm 0,03$	
$50 \text{ г} \leq m \leq Max$	$\pm 0,005$		$\pm 0,05$	

10.3 Проверка диапазона и определение погрешности измерений массовой доли влаги.

Проверка диапазона и определение погрешности измерений массовой доли влаги проводится двумя способами, при помощи гирь или при использовании кварцевого песка.

Установить в соответствии с руководством по эксплуатации:

- автоматическая сушка в режиме «Стандартная»;
- температура сушки 160°C ;

- критерий отключения автоматически, когда момент выключения определяется исходя из текущей скорости потери массы (изменение содержания влаги, равное цене деления ($0,01\%$) за 30 секунд).

10.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги при помощи гирь производится с использованием гирь класса точности F_1 , F_2 и дистиллированной воды.

10.3.1.1 Установить на фиксатор чаши для образцов чашу для образцов, дождаться установления знака «Стабильный» на дисплее и обнулить показания нажатием клавиши «Тара». После появления нулевых показаний установить гирю массой 1 г, ориентируясь по показаниям

анализатора. Зафиксировать точное значение массы испытуемого образца m_c (начальная масса до сушки). Налить с помощью шприца или пипетки дистиллированную воду, равномерно распределяя ее по поверхности чаши, доводя общую массу испытуемого образца до $(2 \pm 0,1)$ г, не более.

Зафиксировать точное значение массы испытуемого образца с водой m_B (масса влажного образца). Закрыть крышку анализатора и нажать кнопку «Начать сушку».

10.3.1.2 Выполнить операции, аналогичные п. 10.3.1.1, используя гири массой 4 г и дистиллированную воду, доводя общую массу испытуемого образца до $(5 \pm 0,1)$ г, не более;

10.3.1.3 Выполнить операции, аналогичные п. 10.3.1.1, используя гирю массой 10 г и дистиллированную воду, доводя общую массу испытуемого образца до $(12 \pm 0,1)$ г.

10.3.1.4 Выполнить операции, аналогичные п. 10.3.1.1, используя гири массой 15 г и дистиллированную воду, доводя общую массу испытуемого образца до $(18 \pm 0,1)$ г.

10.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги при помощи кварцевого песка производится с использованием кварцевого песка и дистиллированной воды.

10.3.2.1 Установить на фиксатор чаши для образцов чашу для образцов, дождаться установления знака «Стабильный» на дисплее и обнулить показания нажатием клавиши «Тара». После появления нулевых показаний насыпать кварцевый песок в количестве $(1 \pm 0,1)$ г, ориентируясь по показаниям анализатора. Песок равномерно распределить по всей поверхности чаши, зафиксировать точное значение его массы m_c (начальная масса сухого песка до сушки). Долить в песок с помощью шприца или пипетки дистиллированную воду, равномерно распределяя ее по поверхности песка, доводя общую массу смеси до 2 г, не более.

Зафиксировать точное значение массы кварцевого песка, смоченного водой m_B (масса влажного песка). Закрыть крышку анализатора и нажать кнопку «Начать сушку».

10.3.2.2 Выполнить операции, аналогичные п. 10.3.2.1, используя кварцевый песок массой $(4 \pm 0,1)$ г и дистиллированную воду, доводя общую массу смеси до 5 г, не более;

10.3.2.3 Выполнить операции, аналогичные п. 10.3.2.1, используя кварцевый песок массой $(10 \pm 0,1)$ г и дистиллированную воду, доводя общую массу смеси до $(12 \pm 0,1)$ г.

10.3.2.4 Выполнить операции, аналогичные п. 10.3.2.1, используя кварцевый песок массой $(15 \pm 0,1)$ г и дистиллированную воду, доводя общую массу смеси до $(18 \pm 0,1)$ г.

10.4 Абсолютную погрешность анализатора определяют по формуле:

$$\Delta = W - W_0 \quad (2)$$

где W - значение массовой доли влаги, полученное на анализаторе, %;

W_0 - расчетное значение массовой доли влаги, %, найденной по формуле:

$$W_0 = \frac{m_B}{m_c + m_B} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где:

m_B – масса влажного песка.

m_c – действительное значение массы гирь (кварцевого песка), помещенных на чашку анализатора.

Значения абсолютной погрешности анализатора, рассчитанные по формуле (2), не должны превышать пределов погрешности, указанных в таблицах 6–7.

Таблица 6 – Пределы погрешности при измерении массовой доли влаги (влажности)

Наименование характеристики	Значение				
	МА-1-110-1IR	МА-1-110-1	МА-1-110-2	МА-1-110-5	МА-1-110-10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги, %, в диапазоне номинальных значений массы образца (m):					
Min ≤ m < 10 г	±0,4	± 0,3	±0,3		± 0,4
10 г ≤ m < Max г	±0,2	± 0,05	±0,2		± 0,2

Таблица 7 – Пределы погрешности при измерении массовой доли влаги (влажности)

Наименование характеристики	Значение			
	МА-2-110-01	МА-2-110-01i	МА-2-110-1	МА-2-110-1M
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги, %, в диапазоне номинальных значений массы образца (m):				
Min ≤ m < 10 г			± 0,2	
10 г ≤ m < Max			± 0,05	

10.5 Оценка соответствия метрологических характеристик СИ установленным требованиям

10.5.1 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

11.1 Результаты измерений, полученные при поверке, заносятся в протокол, форма которого приведена в приложении А.

11.2 Сведения о результатах поверки анализаторов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

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

Начальник отдела 204
ФБУ «НИЦ ПМ–Ростест»

Инженер 2-й категории
ФБУ «НИЦ ПМ–Ростест»



А.Г. Волченко

Е.М. Капустин

Форма протокола поверки анализатора влажности Altimax

Протокол № _____ от _____ 20 ____ г.

Заказчик:				Условия проведения поверки	
Тип анализатора, модификация		Сер. №		Температура, °C	
Средства измерений и материалы		Сер. №		Влажность, %	
Внешний осмотр	Соответствует/не соответствует	Опробование	Соответствует/не соответствует		
РТ-МП-328-204-2025 «ГСИ. Анализаторы влажности Altimax. Методика поверки»					

1. Подтверждение соответствия программного обеспечения ПО анализатора влажности Altimax

Вид проверки	Результат проверки (соответствует/ не соответствует), № версии ПО
Проверка номера версии ПО анализатора влажности Altimax	

2. Определение абсолютной погрешности показаний весоизмерительного блока

Таблица 1 – Определение абсолютной погрешности весоизмерительного блока

№	Значение массы тары (чаши для образца), г	Действительные значения массы гирь, г	Показания весоизмерительного блока		Погрешность весоизмерительного блока		Пределы допускаемой погрешности, г
			при возрастании нагрузки, г	при убывании нагрузки, г	при возрастании нагрузки, г	при убывании нагрузки, г	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

Наибольшая по абсолютному значению погрешность весоизмерительного блока в интервалах взвешивания:

$\text{Min} \leq m < 50 \text{ г}$ _____
 $50 \text{ г} \leq m < 100 \text{ г}$ _____
 $100 \text{ г} \leq m \leq \text{Max}$ _____