

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП "ВНИИМС")**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

2020 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений.
Анализаторы влажности весовые РМВ**

**Методика поверки
МП 204-05-2020**

г. Москва
2020

Настоящий документ распространяется на анализаторы влажности весовые РМВ (далее – анализаторы), изготавливаемые «Adam Equipment Co. Ltd.», Великобритания на производственной площадке «Adam Equipment (Wuhan) Co. Ltd.», Китай, и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При поверке проводятся операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Операции поверки

№ п/п	Операция поверки	Методы и проведения операции	Средства поверки
1	Внешний осмотр	п. 4.1	-
2	Опробование	п. 4.2	-
3	Проверка метрологических характеристик		рабочие эталоны 2-го, 3-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы» (гири, соответствующие классу точности F ₁ , F ₂ по ГОСТ OIML R 111-1—2009), дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72.
3.1	Проверка работы анализатора в режиме отображения значения массы образца	п. 4.3.1	
3.2	Проверка работы анализатора в режиме отображения значения массы образца при работе устройства установки показаний на нуль	п. 4.3.2	
3.3	Проверка влияния наклона	п. 4.3.3	
3.4	Проверка сходимости	п. 4.3.4	
3.5	Проверка диапазона и погрешности измерений массовой доли влаги	п. 4.3.5	

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

1.2 В качестве альтернативы (вместо гирь при поверке по п. 4.3.5 таблица 1) поверка может быть проведена с использованием другого объекта для создания нагрузки. При этом характеристики используемого объекта, такие как масса и содержание влаги, не должны изменяться под влиянием температуры (во время сушки) во время поверки. Масса используемого объекта должна быть определена до начала поверки на лабораторных весах класса точности I с поверочным делением $e = 1$ мг и вспомогательным показывающим устройством.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности согласно эксплуатационной документации на анализатор, эталонные средства измерений, испытательное оборудование, а также соблюдаться требования безопасности при использовании других технических средств, а также требования безопасности организации, в которой проводится поверка.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Операции поверки должны быть проведены при стабильной температуре окружающей среды. Температуру считают стабильной, если разность между крайними значениями температуры, отмеченными во время операции поверки, не превышает 1/5 температурного диапазона анализатора, но не более 5°C и скорость изменения температуры не превышает 5°C/ч.

3.2 Условия проведения операций поверки:

- температура окружающей среды от 0 до плюс 40°C (рабочие условия);
- изменение температуры воздуха в помещении во время поверки не должно быть более $\pm 0,5^\circ\text{C}$ в течение 1 ч;
- относительная влажность от 40 до 80%;

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого анализатора эксплуатационной и технической документации.

Поверяемый анализатор подвергается внешнему осмотру в целях:

- проверки отсутствия видимых повреждений сборочных единиц;
- проверки наличия обязательных надписей и пломб (наклеек);
- проверки отсутствия несанкционированного доступа (целостности средств защиты от несанкционированного доступа).

При невыполнении одного из требований поверяемый анализатор считается не прошедшим поверку.

4.2 Опробование.

4.2.1 При опробовании проверяют:

- работоспособность устройств индикации;
- работу устройства для установки показаний анализатора на нуль по команде оператора в режиме отображения массы образца;
- возможность установки анализатора по уровню с помощью устройства установки по уровню;
- работоспособность функциональных возможностей, предусмотренных эксплуатационной документацией.

4.2.2 Работу устройства для установки показаний анализатора на нуль проверяют следующим образом: на чашку анализатора устанавливают гирю и нажимают клавишу **[→0/T←/Esc]**. На дисплее должны установиться нулевые показания. После снятия гирь на дисплее должно установиться значение массы, равное массе установленной гири со знаком минус.

Эти операции могут быть совмещены с проверкой метрологических характеристик анализатора по 4.3.

4.2.3 При опробовании осуществляется проверка идентификационных данных ПО (таблица 2), которые отображаются на дисплее при включении анализаторов.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

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	

4.2.4 При невыполнении одного из требований поверяемый анализатор считается не прошедшим поверку.

4.3 Проверка метрологических характеристик.

Проверка диапазона измерений массовой доли влаги образца и допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги проводится в два этапа согласно настоящей методике.

Первый этап, проводится с использованием гирь.

Определяются метрологические характеристики в режиме измерений массы:

а) погрешность измерений массы в диапазоне от значения наибольшей массы образца (Max) до значения наименьшей массы образца (Min) (при разгрузке);

б) проверка работы анализатора в режиме отображения значения массы образца при работе устройства установки показаний на нуль;

в) проверка влияния наклона.

Второй этап проверка правильности алгоритма вычисления массовой доли влаги по показаниям анализатора.

Перед проведением проверки метрологических характеристик по 4.3.1–4.3.5 допускается проведение регулировки поверяемого анализатора в соответствии с эксплуатационной документацией.

4.3.1 Проверка работы анализатора в режиме отображения значения массы образца.

4.3.1.1 Устанавливают ряд испытательных нагрузок L (гири) от наибольшей до наименьшей массы образца. Используют не менее 10 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 (разгрузка) от Max до Min.

4.3.1.2 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 опорное значение массы приложенной нагрузки (гирь);

Значения погрешности E , рассчитанные по формуле (1), не должны превышать пределов погрешности, указанных в таблице 3. В противном случае, анализатор считается не прошедшим поверку.

Таблица 3 – Пределы погрешности при измерении массы

Наименование характеристики	Значение		
	РМВ53	РМВ163	РМВ202
Пределы допускаемой погрешности измерений массы образца (m) при поверке*, г:			
$\text{Min} \leq m < 50$ г	$\pm 0,003$	$\pm 0,003$	–
$50 \text{ г} \leq m < 100$ г	–	$\pm 0,004$	–
$100 \text{ г} \leq m \leq \text{Max}$	–	$\pm 0,005$	–
$5 \text{ г} \leq m \leq 200$ г	–	–	$\pm 0,02$

* пределы погрешности в эксплуатации равны удвоенным значениям

4.3.2 Проверка работы анализатора в режиме отображения значения массы образца при работе устройства установки показаний на нуль.

Операция проводится при двух значениях массы, близких к 1/3 и 2/3 от максимального значения массы, которое может быть обнулено.

После задействования устройства установки показаний на нуль выполняются операции по 4.3.1.

4.3.3 Проверка влияния наклона.

Операции по 4.3.3 выполняются только при первичной поверке анализаторов. При периодической поверке необходимо убедиться в том, что анализаторы установлены по уровню.

4.3.3.1 Анализатор наклоняют в продольном направлении вперед и назад и из стороны в сторону в поперечном направлении.

После установки показания на нуль в нормальном (не наклоненном) положении определяют показания при нулевой нагрузке и при двух испытательных нагрузках. Затем анализатор разгружают и наклоняют (без новой установки на нуль), после чего определяют показание при нулевой нагрузке и при двух испытательных нагрузках. Эту процедуру повторяют для каждого направления наклона.

4.3.3.2 Наклон без нагрузки.

Показание устанавливают на нуль в их нормальном положении (без наклона). Затем анализатор наклоняют в продольном направлении до предельного значения индикатора уровня. Записывают показание ненагруженного анализатора. Операцию повторяют для поперечного направления.

Оценивают погрешность согласно 4.3.1.2. Разность между показаниями анализатора при нулевой нагрузке в нормальном положении и показанием при установке анализатора под углом (наклоне при предельном показании указателя уровня) не должна превышать пределов погрешности в соответствии с таблицей 3.

4.3.3.3 Наклон с нагрузкой

Показание устанавливают на нуль в нормальном положении анализатора и затем выполняют два взвешивания с нагрузкой, близкой к наименьшему значению массы образца и с нагрузкой, близкой к наибольшему значению массы образца. После этого разгружают анализатор, наклоняют в продольном направлении (вперед и назад) и показание устанавливают на нуль. Наклон должен быть выполнен до предельного значения индикатора уровня. Выполняют взвешивания с теми же двумя нагрузками. Повторяют те же операции при поперечных направлениях наклона.

Оценивают погрешность согласно 4.3.1.2. Разность между показаниями анализатора в нормальном положении и показанием при установке анализатора под углом (наклоне при предельном показании указателя уровня) не должна превышать пределов погрешности в соответствии с таблицей 3.

Должны быть проведены две серии взвешиваний: одна - с нагрузкой около 50 % , другая – с нагрузкой, близкой к 100 % от наибольшего значения массы образца. Каждая серия должна состоять из 10 взвешиваний. Считывания следует проводить, когда анализатор нагружен и когда разгруженный анализатор возвращается к положению равновесия между взвешиваниями. В случае отклонения показания от нуля между взвешиваниями, показания должны быть установлены на нуль.

При каждом нагружении записывается показание анализатора и проводится оценка погрешности по 4.3.1.2. Разность между наименьшим и наибольшим в серии взвешиваний показаниями анализатора не должна превышать пределов погрешности в соответствии с таблицей 3.

4.3.4 Проверка сходимости.

Должны быть проведены две серии взвешиваний: одна - с нагрузкой около 50 % , другая – с нагрузкой, близкой к 100 % от наибольшего значения массы образца. Каждая серия должна состоять из 10 взвешиваний. Считывания следует проводить, когда анализатор нагружен и когда разгруженный анализатор возвращается к положению равновесия между взвешиваниями. В случае отклонения показания от нуля между взвешиваниями, показания должны быть установлены на нуль.

При каждом нагружении записывается показание анализатора и проводится оценка погрешности по 4.3.1.2. Разность между наименьшим и наибольшим в серии взвешиваний показаний анализатора не должна превышать пределов погрешности в соответствии с таблицей 3. В противном случае, анализатор считается не прошедшим поверку.

4.3.5 Проверка диапазона и погрешности измерений массовой доли влаги.

4.3.5.1 Определение диапазона и погрешности измерений массовой доли влаги при поверке проводится проверкой правильности алгоритма вычисления массовой доли влаги по показаниям анализатора.

Перед определением погрешности подготовить анализатор к измерениям массовой доли влаги (влажности) в соответствии с Руководством по эксплуатации (РЭ).

Негигроскопичный, стабильный, устойчивый к нагреванию груз (или гири) и дистиллированную воду помещают в чашку для образцов.

Устанавливают режим индикации массовой доли влаги в образце.

Устанавливают автоматический режим сушки.

Перед помещением груза (гирь) и воды в чашку для образцов устанавливают нулевые показания на дисплее с помощью устройства для установки показаний анализатора на нуль (клавиша [→0/T←/Esc]).

4.3.5.2 Порядок проведения операции.

Для определения погрешности массовой доли влаги, в чашку для образцов анализатора помещают нагрузку с значениями массы гирь и воды близкими к значениям, указанным в таблицах 4 – 6.

Таблица 4 – Значения массы гирь и дистиллированной воды при поверке анализатора модификации РМВ 53

п/п	Масса гирь, г	Масса воды, г	Общая масса нагрузки, г
1.	3,00	1,00	4,00
2.	5,00	0,03	5,03
3.	3,00	6,90	9,90
4.	5,00	6,00	11,00
5.	45,00	0,25	45,25
6.	45,00	4,00	49,00

Таблица 5 – Значения массы гирь и дистиллированной воды при поверке анализатора модификации РМВ 163

п/п	Масса гирь, г	Масса воды, г	Общая масса нагрузки, г
1.	3,00	1,00	4,00
2.	5,00	0,03	5,03
3.	3,00	6,90	9,90
4.	5,00	5,00	10,00
5.	45,00	0,25	45,25
6.	45,00	6,00	51,00
7.	150,00	1,00	151,00

Таблица 6 – Значения массы гирь и дистиллированной воды при поверке анализатора модификации РМВ 202

п/п	Масса гирь, г	Масса воды, г	Общая масса нагрузки, г
1.	5,00	0,03	5,03
2.	5,00	4,50	9,50
3.	10,00	0,10	10,10
4.	5,00	5,10	10,10
5.	5,00	20,00	25,00

п/п	Масса гирь, г	Масса воды, г	Общая масса нагрузки, г
6.	50,00	0,50	50,50
7.	197,00	0,50	197,50

4.3.5.3 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 воды, налитая в чашку анализатора. Определяется на лабораторных весах класса точности I с поверочным делением $e = 1$ мг и вспомогательным показывающим устройством.

m_C – действительное значение массы гирь, помещенных на чашку анализатора.

Значения погрешности Δ , рассчитанные по формуле (2), не должны превышать пределов погрешности, указанных в таблице 6. В противном случае, анализатор считается не прошедшим поверку.

Таблица 6 – Пределы погрешности измерений массовой доли влаги

Наименование характеристики	Значение		
	РМВ53	РМВ163	РМВ202
Пределы допускаемой погрешности измерений массовой доли влаги*, %, в диапазоне номинальных значений массы образца (m):			
$3 \text{ г} \leq m < 10 \text{ г}$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	–
$10 \text{ г} \leq m < 50 \text{ г}$	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	–
$50 \text{ г} \leq m \leq \text{Max}$	–	$\pm 0,03$	–
$5 \text{ г} \leq m < 10 \text{ г}$	–	–	$\pm 0,4$
$10 \text{ г} \leq m \leq 200 \text{ г}$	–	–	$\pm 0,2$

* пределы погрешности в эксплуатации равны удвоенным значениям

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с действующими нормативными документами, устанавливающими требования к оформлению результатов поверки.

5.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверки в соответствии с действующими нормативными документами.

5.3 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности в соответствии с действующими нормативными документами.

Заместитель начальника отдела 204
ФГУП «ВНИИМС»



В.П. Кывыржик