

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



*Н.В. Иванникова*  
Н.В. Иванникова

07 \_\_\_\_\_ 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 <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> 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 гири 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:			
$Min \leq m < 50$ г	$\pm 0,003$	$\pm 0,003$	–
$50 \text{ г} \leq m < 100$ г	–	$\pm 0,004$	–
$100 \text{ г} \leq m \leq Max$	–	$\pm 0,005$	–
$5 \text{ г} \leq m \leq 200$ 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 показанием 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 показании 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  $\Delta$ , 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