

УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ – ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»

УТВЕРЖДАЮ

Директор УНИИМ – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

  
С.В. Медведевских

" 19 06 2020 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозаторы автоматические Easy

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 44-241-2020

Екатеринбург

2020

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

**1 РАЗРАБОТАНА УНИИМ - филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева»**

**2 ИСПОЛНИТЕЛЬ Медведевских М.Ю.**

**3 УТВЕРЖДЕНА директором УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в июне 2020 г.**

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Государственная система обеспечения единства измерений.</b><br><b>Дозаторы автоматические Easy</b><br><b>Методика поверки</b> | <b>МП 44-241-2020</b> |
|--|-----------------------|

Дата введения: июнь 2020 г

## **1 Область применения**

Настоящая методика поверки распространяется на дозаторы автоматические Easy (далее - дозаторы) производства фирмы «Mettler-Toledo Instruments (Shanghai) Co. Ltd», Китай и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Поверка дозаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики. Интервал между поверками – один год.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Минтруда России № 328н от 24.07.2013 «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Приказ Росстандарта № 256 от 07.02.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости»

ГОСТ 8.120-2014 Государственная система единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений pH

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ R OIML 76-1-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ 6709–72 Вода дистиллированная. Технические условия

ISO 8655-6:2002 Устройства мерные, приводимые в действие поршнем. Часть 6. Гравиметрические методы для определения ошибки измерения

### 3 Операции поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции   | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения операций при |                       |
|---|-------------------------------|--|-----------------------|
|   |                               | первичной поверке                      | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр  | 8.1                           | да                                     | да                    |
| 2 Опробование   | 8.2                           | да                                     | да                    |
| 3 Проверка метрологических характеристик  | 8.3                           |  |                       |
| 3.1 Проверка погрешности дозирования, приведенной к верхнему пределу измерений объема бюретки | 8.3.1                         | да                                     | да                    |
| 3.2 Проверка абсолютной погрешности измерений рН*   | 8.3.2                         | да                                     | да                    |
| 3.3 Проверка диапазонов объема дозирования и измерений рН*                                    | 8.3.3                         | да                                     | нет                   |

\* - При наличии рН электрода в комплекте поставки дозатора.

3.2 Допускается проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин (в зависимости от комплектации дозаторов) в соответствии с заявлением владельца, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки

3.3 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, дозатор бракуется.

### 4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- эталоны и средства измерений, заимствованные из других поверочных схем, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Росстандарта от 07 февраля 2018 г. № 256: весы неавтоматического действия с действительной ценой деления не более 0,01 мг и пределами допускаемой относительной погрешности 0,01 % и 0,1 %;

- рабочие эталоны рН 2-го разряда – буферные растворы по ГОСТ 8.120;

- термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, диапазон измерения от 0 °С до 55 °С, цена деления шкалы 0,1 °С, абс. погрешность  $\pm 0,2$  °С (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 303-91);

- барометр-анероид метеорологический с диапазоном измерения давления от 80 до

106 кПа и абсолютной погрешностью  $\pm 0,2$  кПа (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76).

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающие требуемую точность и диапазоны измерений.

## **5 Требования безопасности**

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №328н от 24 июля 2013 г., требования ГОСТ 12.2.007.0. Для выполнения измерений допускаются лица, прошедшие инструктаж и обученные работе с дозатором.

## **6 Условия поверки**

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия, если иные не оговорены особо:

- |  |               |
|--|---------------|
| - температура окружающего воздуха, °С          | от 15 до 25   |
| - относительная влажность воздуха, %, не более | от 20 до 80;  |
| - атмосферное давление, кПа                    | от 86 до 104. |

## **7 Подготовка к поверке**

Дозаторы подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

Дозаторы выдержать при температуре, указанной в п.6 не менее 2 часов.

## **8 Проведение поверки**

### **8.1 Внешний осмотр.**

При внешнем осмотре установить соответствие комплектности дозатора указанной в РЭ, отсутствие видимых повреждений дозатора, четкость обозначений и маркировки.

### **8.2 Опробование.**

8.2.1 Опробование дозатора проходит в автоматическом режиме. В случае успешного самотестирования после включения на дисплее появится меню программы управления дозатором. В случае, если дозатор не прошел тестирование, на дисплее появится сообщение об ошибке.

8.2.2 Провести проверку идентификационных данных ПО дозатора. Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение      |
|-------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование ПО   | FW 1.0.0      |
| Номер версии ПО                     | не ниже 1.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО           | -             |

### 8.3 Проверка метрологических характеристик

#### 8.3.1 Проверка погрешности дозирования, приведенной к верхнему пределу измерений объема бюретки

Проверку погрешности дозирования, приведенной к верхнему пределу измерений объема бюретки, проводят путем дозирования воды дистиллированной по ГОСТ 6709.

Перед проверкой погрешности необходимо отсоединить бюретку от сосудов с реагентами для дозирования, подающую трубку бюретки опустить в стакан с дистиллированной водой (емкость, не менее 500 см<sup>3</sup>), а трубку на выходе бюретки – в стакан емкостью 50 см<sup>3</sup>, предварительно взвешенный на весах. Взвешивание производят с точностью до 0,0001 г. Далее необходимо провести промывку и заполнение системы дистиллированной водой. В стакан с водой помещают лабораторный термометр, по которому измеряют температуру воды с точностью 0,1 °С. Точки, в которых необходимо определить погрешность при дозировании, определяются максимальным объемом  $V_{\max}$  каждой бюретки и устанавливаются в количестве не менее трех в объеме бюретки (рекомендуемые значения – 100 %, 50 % и 10 % максимального объема бюретки). Процедуру дозирования и фиксирование полученных значений  $V_{ij}$  для каждой из поверяемых точек проводят не менее пяти раз.

Приведенную погрешность дозирования  $\gamma_{ij}$ , %, для каждой точки рассчитывают по формуле

$$\gamma_{ij} = \frac{V_{ij} - V_{\text{ном},j}}{V_{\max}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $V_{\text{ном},j}$  - номинальное значение объема дозирования в  $j$ -й точке, см<sup>3</sup>;

$V_{\max}$  – максимальное значение объема используемой бюретки, см<sup>3</sup>;

$V_{ij}$  -  $i$ -ое значение фактического объема дозы в  $j$ -й точке, см<sup>3</sup>, рассчитываемое по формуле

$$V_{ij} = Z \cdot m_{ij}, \quad (2)$$

где  $m_{ij}$  -  $i$ -ое значение массы фактического объема дозы в  $j$ -й точке, измеренное на весах, г;

$Z$  – поправочный коэффициент по ISO 8655-6, учитывающий атмосферное давление, при котором проводится поверка, температуру жидкости, использованной для дозирования и приведенный в Приложении А

Полученные значения погрешности дозирования, приведенной к верхнему пределу измерений объема бюретки, должны соответствовать требованиям таблицы 3.

### 8.3.2 Проверка абсолютной погрешности измерений $pH$

Для проверки абсолютной погрешности измерений  $pH$  используют рабочие эталоны  $pH$  2-го разряда – буферные растворы по ГОСТ 8.120.

Проводят настройку дозатора по буферным растворам со значениями  $pH$ , равными 4,01 и 6,86  $pH$ , при температуре буферного раствора  $(25,0 \pm 0,2)$  °С.

Выполняют измерение  $pH$  в двух буферных растворах со значениями  $pH$ , равными 1,65 и 9,18  $pH$ , при температуре буферного раствора  $(25,0 \pm 0,2)$  °С. Измерения повторяют не менее трех раз ( $n \geq 3$ ) на каждом буферном растворе.

Абсолютную погрешность измерений  $pH$   $\Delta_{pHj}$  для каждого значения  $pH$  рассчитывают по формуле

$$\Delta_{pHj} = pH_{(изм)ij} - pH_{этj}, \quad (3)$$

где  $pH_{(изм)ij}$  -  $i$ -ое измеренное значение  $pH$  в  $j$ -й точке;

$pH_{этj}$  -  $j$ -ое значение  $pH$ , воспроизведенное буферным раствором – рабочим эталоном  $pH$  при 25 °С.

Полученные значения абсолютных погрешностей измерений  $pH$  должны соответствовать требованиям таблицы 3.

### 8.3.3 Проверка диапазонов объема дозирования и измерений $pH$

Проверку диапазона объема дозирования и измерений  $pH$  провести одновременно с определением погрешности по 8.3.1, 8.3.2 (провести измерения объема дозирования и  $pH$  в начале и в конце диапазона). Полученные значения диапазона объема дозирования должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики дозаторов

| Наименование характеристики   | Значение характеристики для модели |            |
|---|------------------------------------|------------|
|   | Easy Dose                          | Easy EPM   |
| Диапазон объема дозирования, см <sup>3</sup>  | от 0,001 до 5000                   |            |
| Пределы допускаемой погрешности дозирования, приведенной к верхнему пределу измерений объема бюретки, % |                                    |            |
| - объем бюретки 10 см <sup>3</sup>  | ±0,5                               |            |
| - объем бюретки 20 см <sup>3</sup>  | ±0,5                               |            |
| - объем бюретки 50 см <sup>3</sup>  | ±1                                 |            |
| Диапазон измерений pH   | -                                  | от 0 до 14 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений pH   | -                                  | ± 0,05     |

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки в произвольной форме.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки дозатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815.

Разработчик:

Зав. лаб.241 УНИИМ – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

  
Медведевских М.Ю.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### Поправочные коэффициенты для удобства пересчета массы дистиллированной воды в объем

Таблица А.1 – Поправочные коэффициенты для удобства пересчета массы дистиллированной воды в объем

| Температура,<br>°С | Атмосферное давление (кПа) |        |        |        |        |        |        |
|--------------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                    | 80                         | 85     | 90     | 95     | 100    | 101,3  | 105    |
| 15,0               | 1,0017                     | 1,0018 | 1,0019 | 1,0019 | 1,0020 | 1,0020 | 1,0020 |
| 15,5               | 1,0018                     | 1,0019 | 1,0019 | 1,0020 | 1,0020 | 1,0020 | 1,0021 |
| 16,0               | 1,0019                     | 1,0020 | 1,0020 | 1,0021 | 1,0021 | 1,0021 | 1,0022 |
| 16,5               | 1,0020                     | 1,0020 | 1,0021 | 1,0021 | 1,0022 | 1,0022 | 1,0022 |
| 17,0               | 1,0021                     | 1,0021 | 1,0022 | 1,0022 | 1,0023 | 1,0023 | 1,0023 |
| 17,5               | 1,0022                     | 1,0022 | 1,0023 | 1,0023 | 1,0024 | 1,0024 | 1,0024 |
| 18,0               | 1,0022                     | 1,0023 | 1,0023 | 1,0024 | 1,0025 | 1,0025 | 1,0025 |
| 18,5               | 1,0023                     | 1,0024 | 1,0024 | 1,0025 | 1,0025 | 1,0026 | 1,0026 |
| 19,0               | 1,0024                     | 1,0025 | 1,0025 | 1,0026 | 1,0026 | 1,0027 | 1,0027 |
| 19,5               | 1,0025                     | 1,0026 | 1,0026 | 1,0027 | 1,0027 | 1,0028 | 1,0028 |
| 20,0               | 1,0026                     | 1,0027 | 1,0027 | 1,0028 | 1,0028 | 1,0029 | 1,0029 |
| 20,5               | 1,0027                     | 1,0028 | 1,0028 | 1,0029 | 1,0029 | 1,0030 | 1,0030 |
| 21,0               | 1,0028                     | 1,0029 | 1,0029 | 1,0030 | 1,0031 | 1,0031 | 1,0031 |
| 21,5               | 1,0030                     | 1,0030 | 1,0031 | 1,0031 | 1,0032 | 1,0032 | 1,0032 |
| 22,0               | 1,0031                     | 1,0031 | 1,0031 | 1,0032 | 1,0033 | 1,0033 | 1,0033 |
| 22,5               | 1,0032                     | 1,0032 | 1,0033 | 1,0033 | 1,0034 | 1,0034 | 1,0034 |
| 23,0               | 1,0033                     | 1,0033 | 1,0034 | 1,0034 | 1,0035 | 1,0035 | 1,0036 |
| 23,5               | 1,0034                     | 1,0035 | 1,0035 | 1,0036 | 1,0036 | 1,0036 | 1,0037 |
| 24,0               | 1,0035                     | 1,0036 | 1,0036 | 1,0037 | 1,0037 | 1,0038 | 1,0038 |
| 24,5               | 1,0037                     | 1,0037 | 1,0038 | 1,0038 | 1,0039 | 1,0039 | 1,0039 |
| 25,0               | 1,0038                     | 1,0038 | 1,0039 | 1,0039 | 1,0040 | 1,0040 | 1,0040 |

Примечание к таблице – допускается использовать другую справочную литературу