

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Н.И. Ханов


03 октября 2014 г.



ДОЗАТОРЫ ПИПЕТОЧНЫЕ, ОДНО- И МНОГОКАНАЛЬНЫЕ, «БЛЭК»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-0148-2014

/ Руководитель лаборатории госэталонов в области  
измерений массы и силы ГЦИ СИ ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
 А. Ф. Остривной

Санкт-Петербург  
2014

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции и средства поверки .....	3
2	Требования безопасности.....	5
3	Условия поверки.....	5
4	Подготовка к поверке.....	6
5	Проведение поверки.....	6
	5.1 Внешний осмотр.....	6
	5.2 Опробование.....	6
	5.3 Определение метрологических характеристик.....	6
6	Оформление результатов поверки.....	7

Настоящая методика поверки распространяется на дозаторы пипеточные, одно- и многоканальные, «Блэк» (далее - дозаторы), выпускаемые ЗАО «Термо Фишер Сайентифик», г. Санкт-Петербург, и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Дозаторы предназначены для дозирования жидкостей, динамическая вязкость которых не превышает  $1,3 \times 10^{-3}$  Па·с.

Интервал между поверками - 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства измерений с характеристиками, указанными в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки и их технические характеристики	Обязательность проведения операции при первичной и периодической поверке
1. Внешний осмотр	5.1		да
2. Опробование	5.2		да
3.1 Определение значения систематической составляющей основной относительной погрешности	5.3	Весы лабораторные специального класса точности по ГОСТ OIML R76-1-2011; вода бидистиллированная по ГОСТ 6709-72, ГСССД 98-2000;	да
3.2 Определение значения среднеквадратичного отклонения (СКО) случайной составляющей относительной погрешности	5.4	термометр с диапазоном измерения от 0 до 50 °С с погрешностью не более $\pm 0,1$ °С; барометр с диапазоном измерения от 80 до 160 кПа с погрешностью не более $\pm 200$ Па; стаканчик СВ 19/19 по ГОСТ 7148(или другая посуда мерная лабораторная).	да

Примечание: Средства поверки, на которые дана ссылка в таблице 1, могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность и пределы измерений.

Требования к весам приведены в таблице 2.

Таблица 2 -- Требования к весам, используемым для поверки дозаторов.

Диапазон объемов дозирования	Дискретность весов, мг, не более	Стандартная неопределенность, мг
От 1 мкл до 10 мкл вкл.	0,001	0,002
Св. 10 мкл до 100 мкл вкл.	0,01	0,02
Св. 100 мкл до 1000 мкл вкл.	0,1	0,2
Св. 1 мл до 10 мл вкл.	0,1	0,2
Св. 10 мл до 200 мл вкл.	1	2

Примечания:

1. Конструкция чашки весов (грузоприемной платформы) должна быть такова, чтобы испарения были незначительны.

2. Под *стандартной неопределенностью* понимают неопределенность результата измерения, выраженную в виде среднего квадратичного отклонения (СКО) показаний весов. Стандартная неопределенность приводится в сертификате о калибровке весов. Если стандартная неопределенность не известна, то СКО показаний весов,  $S$ , можно определить по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (L_i - \bar{L})^2}{9}}, \text{ где}$$

где  $L_i$  -  $i$ -ое показание весов,

$i$  - порядковый номер измерения ( $i = 1, 2, 3, \dots, 10$ )

$\bar{L}$  - среднее арифметическое значение показаний нагруженных весов.

1.2 Пределы допускаемых значений метрологических характеристик дозаторов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование модификаций дозаторов	Диапазон объемов дозирования, мкл	Дискретность установки, мкл	Число каналов	Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности	Предел допускаемого среднеквадратичного отклонения случайной составляющей относительной
ДПОФ-1-1	1	—	1	± 8,0	7,0
ДПОФ-1-5	5	—	1	± 5,0	5,0
ДПОФ-1-10	10	—	1	± 2,5	3,0
ДПОФ-1-20	20	—	1	± 2,0	3,0
ДПОФ-1-25	25	—	1	± 2,0	3,0
ДПОФ-1-50	50	—	1	± 2,0	2,5
ДПОФ-1-100	100	—	1	± 1,5	2,0
ДПОФ-1-200	200	—	1	± 1,5	2,0
ДПОФ-1-250	250	—	1	± 1,5	2,0
ДПОФ-1-500	500	—	1	± 1,0	1,0
ДПОФ-1-1000	1000	—	1	± 1,0	1,0
ДПОФ-1-2000	2000	—	1	± 1,0	1,0
ДПОФ-1-3000	3000	—	1	± 1,0	1,0
ДПОФ-1-5000	5000	—	1	± 1,0	1,0
ДПОФ-1-10000	10000	—	1	± 1,0	1,0
ДПОП-1-0,2-2	0,2...2	0,002	1	± 8,0	(7,0...6,0)
ДПОП-1-0,5-5	0,5...5	0,01	1	± (8,0...5,0)	(7,0...5,0)

Окончание таблицы 1

Наименование модификаций дозаторов	Диапазон объемов дозирования, мкл	Дискретность установки, мкл	Число каналов	Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности	Предел допускаемого среднеквадратичного отклонения случайной составляющей относительной
ДПОП-1-1-10	1...10	0,02	1	$\pm (8,0...2,5)$	(7,0...3,0)
ДПОП-1-2-20	2...20	0,02	1	$\pm (8,0...2,0)$	(6,0...3,0)
ДПОП-1-5-50	5...500	0,1	1	$\pm (5,0...2,0)$	(5,0...2,5)
ДПОП-1-10-100	10...100	0,2	1	$\pm (2,5...1,5)$	(3,0...2,0)
ДПОП-1-20-200	20...200	0,2	1	$\pm (2,0...1,5)$	(3,0...2,0)
ДПОП-1-100-1000	100...1000	1,0	1	$\pm (1,5...1,0)$	(2,0...1,0)
ДПОП-1-500-5000	500...5000	10,0	1	$\pm 1,0$	1,0
ДПОП-1-1000-10 000	1000...10 000	20,0	1	$\pm 1,0$	1,0
ДПМП-8-1-10	1...10	0,02	8	$\pm (8,0...2,5)$	(7,0...3,0)
ДПМП-8-5-50	5...50	0,1	8	$\pm (5,0...2,0)$	(5,0...2,5)
ДПМП-8-10-100	10...100	0,2	8	$\pm (2,5...1,5)$	(3,0...2,0)
ДПМП-8-30-300	30...300	1,0	8	$\pm (2,0...1,5)$	(3,0...2,0)
ДПМП-12-1-10	1...10	0,02	12	$\pm (8,0...2,5)$	(7,0...3,0)
ДПМП-12-5-50	5...50	0,1	12	$\pm (5,0...2,0)$	(5,0...2,5)
ДПМП-12-10-100	10...100	0,2	12	$\pm (2,5...1,5)$	(3,0...2,0)
ДПМП-12-30-300	30...300	1,0	12	$\pm (2,0...1,5)$	(3,0...2,0)
ДПМП-16-1-10	1...10	0,02	16	$\pm (8,0...2,5)$	(7,0...3,0)
ДПМП-16-5-50	5...50	0,1	16	$\pm (5,0...2,0)$	(5,0...2,5)

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться правила, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими на объекте, на котором проводится поверка;
- правилами безопасности при эксплуатации поверяемого устройства и используемых образцовых средств измерений, приведенных в эксплуатационной документации;
- правилами технической эксплуатации и правил техники безопасности при работе на электроустановках.

## 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении должна быть  $(20 \pm 2)$  °С;
- атмосферное давление  $(101,3 \pm 4)$  кПа;

- относительная влажность воздуха ( $65 \pm 15$ ) %.

3.2 До начала испытаний дозаторы, посуда и бидистиллированная должны быть выдержаны в помещении, где проводятся испытания, не менее 2 часов.

3.3 Место проведения испытаний должно быть защищено от воздействия прямых солнечных лучей.

#### 4 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1 При подготовке к проведению поверки должны быть выполнены следующие операции:

- весы должны быть подготовлены (проведена юстировка) согласно эксплуатационной документации;
- дозаторы должны быть подготовлены согласно эксплуатационной документации.

#### 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дозаторов следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и неисправностей, мешающих нормальной работе;
- надписи и обозначения должны быть четкими и соответствовать эксплуатационной документации;
- наконечники должны быть ровные, отверстия для выдачи дозы не должно иметь облоя.

##### 5.2 Опробование

При опробовании необходимо проверить работоспособность дозаторов в соответствии с эксплуатационной документацией.

##### 5.3 Определение метрологических характеристик

Определение систематической составляющей основной относительной погрешности и СКО случайной составляющей относительной погрешности проводят в начале и в конце диапазона дозирования. В случае многоканальных дозаторов определение проводят для любых двух крайних каналов.

5.3.1 Устанавливают стеклянный стаканчик с крышкой, наполовину заполненный бидистиллированной водой на стол рядом с весами.

5.3.2 Устанавливают на дозаторах начальное значение дозируемого объема и скорость дозирования.

5.3.3 Надевают наконечник на посадочный корпус дозатора (для дозаторов ДПМПц наконечник надевают на каждый проверяемый канал) и выполняют забор воды с целью формирования дозы данного объема, для чего опускают наконечник дозатора в стеклянный стакан с бидистиллированной водой на глубину от 3 до 5 мм, нажимают (однократно) на операционную кнопку, вынимают дозатор с наполненным наконечником из воды. При заборе воды ось дозатора не должна отклоняться от вертикального положения более чем на угол, равный  $10^\circ$ .

5.3.4 Убедившись, что после выполнения первого цикла дозирования в течение 30 с не происходит истечение воды из наконечника, первую сформированную дозу сливают, нажав и удерживая операционную кнопку. Для возврата в исходное положение операционную кнопку отпускают.

5.3.5 Повторно выполняют забор воды дозатором для формирования следующей дозы,

сливают сформированную дозу в стаканчик или бюкс массой не более 2 г, установленный на грузоприемной платформе весов.

5.3.6 Взвешивают сформированную дозу воды и фиксируют показания весов.

5.3.7 Операцию формирования дозы, определения ее массы повторяют не менее 10 раз.

5.3.8 Используя результаты взвешивания, определяют для каждого канала дозирования в каждой из проверяемых точек диапазона дозирования среднее арифметическое объема дозы  $V_{cp}$ , (мкл) по формуле

$$V_{cp} = \frac{\sum_1^n V_{ij}}{n} = \frac{\sum_1^n M_{ij}}{n \cdot \rho}, \quad (1)$$

где  $V_{ij}$  - объем  $i$ -ой дозы в  $j$ -том значении выбранного объема дозирования, мкл;  
 $n$  - число измерений ( $n = 10$ );

$M_{ij}$  - масса  $i$ -ой дозы воды, сформированная каналом дозатора в  $j$ -ой точке диапазона, мг;

$\rho$  - плотность бидистиллированной воды, значение которой при температуре от + 14 до + 23 °С принимается равным 0,998 мг/мкл.

5.3.9 Используя полученное значение  $V_{cp}$ , определяют значение систематической составляющей основной относительной погрешности дозаторов  $\delta_o$ , (%) для каждого проверяемого канала по формуле

$$\delta_o = \frac{V_{cp} - V_{НОМ}}{V_{НОМ}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $V_{НОМ}$  - номинальное значение объема дозы, мкл.

5.3.10 Повторяют операции по п.5.3.2-5.3.9 для конца диапазона.

5.3.11 СКО случайной составляющей основной относительной погрешности рассчитывают по формуле

$$S_o = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_1^n (V_{ij} - V_{cp})^2}}{V_{cp}} \cdot 100. \quad (3)$$

Значения систематической составляющей основной относительной погрешности для каждого канала дозирования и СКО случайной составляющей основной относительной погрешности не должны превышать значений по таблице 2.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки должны оформляться выдачей свидетельства.

В свидетельстве о поверке могут быть указаны наибольшие по абсолютной величине значения метрологических характеристик, полученные при поверке.

6.2 В случае отрицательных результатов поверки дозаторы к выпуску и применению не допускаются, выдаётся извещение о непригодности.