

УТВЕРЖДАЮ

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

_____ Н.И. Ханов

24 февраля 2013 г.

ДОЗАТОРЫ ПИПЕТОЧНЫЕ ОДНО- И МНОГОКАНАЛЬНЫЕ «ЛАЙТ»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-0132-2013

Руководитель лаборатории госэталонов в области

измерений массы и силы ГЦИ СИ ФГУП

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

_____ А.Ф. Остривной

СОДЕРЖАНИЕ

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

Настоящая методика поверки распространяется на дозаторы пипеточные электронные одно- и многоканальные «Лайт» (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 1.3×10^{-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 Р 53228-2008; вода бидистиллированная по ГОСТ 6709-72, ГСССД 98-2000; термометр с диапазоном измерения от 0 до 50 °С с погрешностью не более $\pm 0,1$ °С;	да
3.2. Определение значения Среднеквадратичного отклонения (СКО) случайной составляющей относительной погрешности	5.4.	барометр с диапазоном измерения от 80 до 160 кПа с погрешностью не более ± 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 среднеквадратичного 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:

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

где L_i – i – ое показание весов,

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

–

\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 погрешности
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
ДПОП-1-1-10	1.....10	0,02	1	± (8,0...2,5)	(7,0.....3,0)
ДПОП-1-2-20	2.....20	0,02	1	± (8,0...2,0)	(6,0.....3,0)
ДПОП-1-5-50	5.....50	0,1	1	± (5,0...2,0)	(5,0.....2,5)
ДПОП-1-10-100	10....100	0,2	1	± (2,5...1,5)	(3,0.....2,0)
ДПОП-1-20-200	20.....200	0,2	1	± (2,0...1,5)	(3,0.....2,0)
ДПОП-1-100-1000	100.....1000	1,0	1	± (1,5...1,0)	(2,0.....1,0)
ДПОП-1-1000-10 000	1000....10 000	20,0	1	± 1,0	1,0
ДПМП-8-1-10	1....10	0,02	8	± (8,0...2,5)	(7,0.....3,0)
ДПМП-8-5-50	5....50	0,02	8	± (5,0...2,0)	(5,0.....2,5)

ДПМП-8-30-300	30....300	0,2	8	$\pm (2,0...1,5)$	(3,0.....2,0)
ДПМП-8-50-300	50....300	0,2	8	$\pm (2,0...1,5)$	(2,5.....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	0,02	12	$\pm (5,0...2,0)$	(5,0.....2,5)
ДПМП-12-30-300	30....300	0,2	12	$\pm (2,0...1,5)$	(3,0.....2,0)
ДПМП-12-50-300	50....300	0,2	12	$\pm (2,0...1,5)$	(2,5.....2,0)
ДПМП-16-5-50	5.....50	0,02	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 ± 2) °С;
- атмосферное давление $(101,3 \pm 4)$ кПа;
- относительная влажность воздуха (65 ± 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 ДПМП 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° .
- 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

$$V_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n M_{ij}}{n \cdot \rho}$$

(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;

ρ – 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 δ_o , (%) для каждого проверяемого канала по формуле

$$\delta_o = \frac{V_{cp} - V_{НОМ}}{V_{НОМ}} \cdot 100$$

(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

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

(3)

Значение систематической составляющей основной относительной погрешности для каждого канала дозирования и СКО случайной составляющей основной относительной погрешности не должны превышать значений в 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.