

УТВЕРЖДАЮ

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

Н. И. Ханов

«03» октября 2014 г.



ДОЗАТОРЫ ПИПЕТОЧНЫЕ, ОДНО- И МНОГОКАНАЛЬНЫЕ,
«FINNPIPETTE F2

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-0145-2014

З.р. 42 483 - 15

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, Finnpiquette F2 (далее – дозаторы), выпускаемые фирмой «Thermo Fisher Scientific Oy», Финляндия г, 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; 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 ± 200 Па; стаканчик СВ 19/19 по ГОСТ 7148(или другая посуда мерная лабораторная).	да
3.2 Определение значения среднеквадратичного отклонения (СКО) случайной составляющей относительной погрешности	5.4		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

Таблица 1

Наименование модификаций пипеток	Диапазон объемов дозирования, мкл	Дискретность установки, мкл	Число каналов	Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, %	Предел допускаемого среднеквадратичного отклонения случайной составляющей относительной погрешности, %
Одноканальные пипетки фиксированного объема дозирования					
Finnpipette F2 1 мкл	1	—	1	$\pm 8,0$	7,0
Finnpipette F2 5 мкл	5	—	1	$\pm 5,0$	5,0
Finnpipette F2 10 мкл	10	—	1	$\pm 2,5$	3,0
Finnpipette F2 20 мкл	20	—	1	$\pm 2,0$	3,0
Finnpipette F2 25 мкл	25	—	1	$\pm 2,0$	3,0
Finnpipette F2 50 мкл	50	—	1	$\pm 2,0$	2,5
Finnpipette F2 100 мкл	100	—	1	$\pm 1,5$	2,0
Finnpipette F2 200 мкл	200	—	1	$\pm 1,5$	2,0
Finnpipette F2 250 мкл	250	—	1	$\pm 1,5$	2,0
Finnpipette F2 500 мкл	500	—	1	$\pm 1,0$	1,0
Finnpipette F2 1000 мкл	1000	—	1	$\pm 1,0$	1,0

Окончание таблицы 1

Наименование модификаций пипеток	Диапазон объемов дозирования, мкл	Дискретность установки, мкл	Число каналов	Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, %	Предел допускаемого среднеквадратичного отклонения случайной составляющей относительной погрешности, %
Finnpipette F2 2000 мкл	2000	—	1	$\pm 1,0$	1,0
Finnpipette F2 3000 мкл	3000	—	1	$\pm 1,0$	1,0
Finnpipette F2 5000 мкл	5000	—	1	$\pm 1,0$	1,0
Finnpipette F2 10000 мкл	10000	—	1	$\pm 1,0$	1,0
Одноканальные пипетки переменного объема дозирования					
Finnpipette F2 0,2-2 мкл	0,2...2	0,002	1	$\pm 8,0$	(7,0...6,0)
Finnpipette F2 0,5-5 мкл	0,5 ... 5	0,01	1	$\pm (8,0...5,0)$	(7,0...5,0)
Finnpipette F2 1-10 мкл	1 ... 10	0,01	1	$\pm (8,0...2,5)$	(7,0...3,0)
Finnpipette F2 2-20 мкл	2 ... 20	0,1	1	$\pm (8,0...2,0)$	(6,0...3,0)
Finnpipette F2 5-50 мкл	5 ... 50	0,1	8	$\pm (5,0...2,0)$	(5,0...2,5)
Finnpipette F2 10-100 мкл	10 ... 100	0,2	1	$\pm (2,5...1,5)$	(3,0...2,0)
Finnpipette F2 20-200 мкл	20 ... 200	1,0	1	$\pm (2,0...1,5)$	(3,0...2,0)
Finnpipette F2 100-1000 мкл	100 ... 1000	1,0	1	$\pm (1,5...1,0)$	(2,0...1,0)
Finnpipette F2 500-50000 мкл	500 ... 50000	10,0	1	$\pm 1,0$	1,0
Finnpipette F2 1000-10000 мкл	1000 ... 10000	20,0	1	$\pm 1,0$	1,0
Восьмиканальные пипетки переменного объема дозирования					
Finnpipette F2 1-10 мкл	1 ... 10	0,01	8	$\pm (8,0...2,5)$	(7,0...3,0)
Finnpipette F2 5-50 мкл	5 ... 50	0,1	8	$\pm (5,0...2,0)$	(5,0...2,5)
Finnpipette F2 10-100 мкл	10 ... 100	0,2	8	$\pm (2,5...1,5)$	(3,0...2,0)
Finnpipette F2 30-300 мкл	30 ... 300	1,0	8	$\pm (2,0...1,5)$	(2,5...2,0)
Двенадцатиканальные пипетки переменного объема дозирования					
Finnpipette F2 1-10 мкл	1 ... 10	0,01	12	$\pm (8,0...2,5)$	(7,0...3,0)
Finnpipette F2 5-50 мкл	5 ... 50	0,1	12	$\pm (5,0...2,0)$	(5,0...2,5)
Finnpipette F2 10-100 мкл	10 ... 100	0,2	12	$\pm (2,5...1,5)$	(3,0...2,0)
Finnpipette F2 30-300 мкл	30 ... 300	1,0	12	$\pm (2,0...1,5)$	(3,0...2,0)
Шестнадцатиканальные пипетки переменного объема дозирования					
Finnpipette F2 1-10 мкл	1...10	0,02	16	$\pm (8,0...2,5)$	(7,0...3,0)
Finnpipette F2 5-50 мкл	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 $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- 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 документации.

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° .

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;

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

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

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.