

УТВЕРЖДАЮ

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

Н. И. Ханов

«03» октября 2014 г.



ДОЗАТОРЫ ПИПЕТОЧНЫЕ, ОДНО- И МНОГОКАНАЛЬНЫЕ,  
FINNPIPETTE F1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-0144-2014

Руководитель лаборатории госэталонов в области  
измерений массы и силы ГЦИ СИ ФГУП

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А. Ф. Остривной

A handwritten signature in blue ink, corresponding to the name A. F. Ostrivnoy.

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, Finnpiptette F1 (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 $\pm 200$ 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

Наименование модификаций пипеток	Диапазон объемов дозирования, мкл	Дискретность установки, мкл	Число каналов	Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности	Предел допускаемого среднеквадратичного отклонения случайной составляющей относительной
Одноканальные пипетки фиксированного объема дозирования					
Finnpipette F1 1 мкл	1	—	1	± 8,0	7,0
Finnpipette F1 5 мкл	5	—	1	± 5,0	5,0
Finnpipette F1 10 мкл	10	—	1	± 2,5	3,0
Finnpipette F1 20 мкл	20	—	1	± 2,0	3,0
Finnpipette F1 25 мкл	25	—	1	± 2,0	3,0
Finnpipette F1 50 мкл	50	—	1	± 2,0	2,5
Finnpipette F1 100 мкл	100	—	1	± 1,5	2,0
Finnpipette F1 200 мкл	200	—	1	± 1,5	2,0
Finnpipette F1 250 мкл	250	—	1	± 1,5	2,0
Finnpipette F1 500 мкл	500	—	1	± 1,0	1,0
Finnpipette F1 1000 мкл	1000	—	1	± 1,0	1,0
Finnpipette F1 2000 мкл	2000	—	1	± 1,0	1,0
Finnpipette F1 3000 мкл	3000	—	1	± 1,0	1,0
Finnpipette F1 5000 мкл	5000	—	1	± 1,0	1,0
Finnpipette F1 10000 мкл	10000	—	1	± 1,0	1,0

## Окончание таблицы 2

Наименование модификаций пипеток	Диапазон объемов дозирования, мкл	Дискретность установки, мкл	Число каналов	Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности	Предел допускаемого среднеквадратичного отклонения случайной составляющей относительной
Восьмиканальные пипетки переменного объема дозирования					
Finnpipette F1 1-10 мкл	1 ... 10	0,01	8	$\pm (8,0...2,5)$	(7,0...3,0)
Finnpipette F1 5-50 мкл	5 ... 50	0,1	8	$\pm (5,0...2,0)$	(5,0...2,5)
Finnpipette F1 10-100 мкл	10 ... 100	0,2	8	$\pm (2,5...1,5)$	(3,0...2,0)
Finnpipette F1 30-300 мкл	30 ... 300	1,0	8	$\pm (2,0...1,5)$	(2,5...2,0)
Двенадцатиканальные пипетки переменного объема дозирования					
Finnpipette F1 1-10 мкл	1 ... 10	0,01	12	$\pm (8,0...2,5)$	(7,0...3,0)
Finnpipette F1 5-50 мкл	5 ... 50	0,1	12	$\pm (5,0...2,0)$	(5,0...2,5)
Finnpipette F1 10-100 мкл	10 ... 100	0,2	12	$\pm (2,5...1,5)$	(3,0...2,0)
Finnpipette F1 30-300 мкл	30 ... 300	1,0	12	$\pm (2,0...1,5)$	(3,0...2,0)
Шестнадцатиканальные пипетки переменного объема дозирования					
Finnpipette F1 1-10 мкл	1...10	0,02	16	$\pm (8,0...2,5)$	(7,0...3,0)
Finnpipette F1 5-50 мкл	5 ... 50	0,1	16	$\pm (5,0...2,0)$	(5,0...2,5)
Одноканальные пипетки переменного объема дозирования					
Finnpipette F1 0,2-2 мкл	0,2...2	0,002	1	$\pm 8,0$	(7,0...6,0)
Finnpipette F1 0,5-5 мкл	0,5 ... 5	0,01	1	$\pm (8,0...5,0)$	(7,0...5,0)
Finnpipette F1 1-10 мкл	1 ... 10	0,01	1	$\pm (8,0...2,5)$	(7,0...3,0)
Finnpipette F1 2-20 мкл	2 ... 20	0,1	1	$\pm (8,0...2,0)$	(6,0...3,0)
Finnpipette F1 5-50 мкл	5 ... 50	0,1	8	$\pm (5,0...2,0)$	(5,0...2,5)
Finnpipette F1 10-100 мкл	10 ... 100	0,2	1	$\pm (2,5...1,5)$	(3,0...2,0)
Finnpipette F1 20-200 мкл	20 ... 200	1,0	1	$\pm (2,0...1,5)$	(3,0...2,0)
Finnpipette F1 30-300 мкл	30 ... 300	1,0	1	$\pm (2,0...1,5)$	(3,0...2,0)
Finnpipette F1 100-1000 мкл	100 ... 1000	1,0	1	$\pm (1,5...1,0)$	(2,0...1,0)
Finnpipette F1 500-50000 мкл	500 ... 50000	10,0	1	$\pm 1,0$	1,0
Finnpipette F1 1000-10000 мкл	1000 ... 10000	20,0	1	$\pm 1,0$	1,0

## 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  $(65 \pm 15)$  %.

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 крышечкой, 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

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

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

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

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.