

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Н. И. Ханов
17 ноября 2015 г.




ШПРИЦЫ HAMILTON

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

2301-0151-2015

и.р. 63779-16

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

Санкт-Петербург
2015

СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции и средства поверки	3
2	Требования безопасности.....	7
3	Условия поверки.....	7
4	Подготовка к поверке.....	8
5	Проведение поверки.....	8
	5.1 Внешний осмотр.....	8
	5.2 Опробование.....	8
	5.3 Определение метрологических характеристик.....	8
6	Оформление результатов поверки.....	10

Настоящая программа предназначена для проведения испытаний в целях утверждения типа шприцев Hamilton изготовленных компаниями Hamilton Bonaduz AG, Швейцария, Hamilton Company, США и Hamilton Central Europe, Румыния.

Шприцы предназначены для измерения объема жидких и газообразных проб, ввода проб в испарительные устройства хроматографа.

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 методик и	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 диапазоны измерений.

Требования к весам приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Требования к весам, используемым для поверки шприцев.

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 Метрологические и технические характеристики шприцев приведены в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение шприца	Диапазон объема дозирования	Размеры, мм, не более		Масса шприца, кг, не более	Объем дозы, мкл	Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности, %	Предел допускаемого среднего квадратичного отклонения случайной составляющей относительной погрешности, %
		Длина	Диаметр				
Шприцы серии 600							
62	0,5-2,5 мкл	165	7	0,033	0,5	± 8	5
					2,5	± 5	5
65	1-5 мкл	165	7	0,033	1	± 5	2
					5	± 2	2
Шприцы серии 700							
75	1-5 мкл	149	7	0,03	1	± 5	2
					5	± 2	2
701	2-10 мкл	149	7	0,03	2	± 5	2
					10	± 1	1
702	5-25 мкл	149	8	0,03	5	± 2	2
					25	± 1	1
705	10-50 мкл	149	8	0,03	10	± 1	1
					50	± 1	1

Продолжение таблицы 3

Обозначение шприца	Диапазон объема дозирования	Размеры, мм, не более		Масса шприца, кг, не более	Объем дозы, мкл	Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности, %	Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей относительной погрешности, %
		Длина	Диаметр				
710	20-100 мкл	149	8	0,03	20	±1	1
					100	±1	1
725	50-250 мкл	149	8	0,03	50	±1	1
					250	±1	1
750	100-500 мкл	149	8	0,03	100	±1	1
					500	±1	1
Шприцы серии 800							
85	1-5 мкл	249	7	0,072	1	±5	2
					5	±2	2
801	2-10 мкл	249	7	0,072	2	±5	2
					10	±1	1
802	5-25 мкл	249	8	0,072	5	±2	2
					25	±1	1
805	10-50 мкл	249	8	0,072	10	±1	1
					50	±1	1
810	20-100 мкл	249	8	0,072	20	±1	1
					100	±1	1
825	50-250 мкл	249	8	0,072	50	±1	1
					250	±1	1
Шприцы серии 900							
95	1-5 мкл	222	7	0,54	1	±5	2
					5	±2	2
901	2-10 мкл	222	7	0,54	2	±5	2
					10	±1	1
Шприцы серии 7000							
7000.5	0,1-0,5 мкл	201	8	0,037	0,1	±8	5
					0,5	±8	5
7001	0,2-1 мкл	201	8	0,037	0,2	±8	5
					1	±5	5
7101	0,2-1 мкл	201	8	0,037	0,2	±8	5
					1	±5	5

Продолжение таблицы 3

Обозначение шприца	Диапазон объема дозирования	Размеры, мм, не более		Масса шприца, кг, не более	Объем дозы, мкл	Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности, %	Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей относительной погрешности, %
		Длина	Диаметр				
7002	0,4-2 мкл	201	8	0,037	0,4	± 8	3
					2	± 5	3
7102	0,4-2 мкл	201	8	0,037	0,4	± 8	3
					2	± 5	3
7105	1-5 мкл	201	8	0,037	1	± 8	2
					5	± 5	2
Шприцы серии 1000							
1001	0,2-1 мл	160	9	0,045	0,1	±1	1
					1	±1	1
1002	0,5-2,5 мл	160	10	0,044	0,5	±1	1
					2,5	±1	1
1005	1-5 мл	158	13	0,055	1	±1	1
					5	±1	1
1010	2-10 мл	157	18	0,084	2	±1	1
					10	±1	1
1025	5-25 мл	187	27	0,191	5	±1	1
					25	±1	1
1050	10-50 мл	191	37	0,235	10	±1	1
					50	±1	1
1100	20-100 мл	251	37	0,368	200	±1	1
					100	±1	1
Шприцы серии 1700							
1701	2-10 мкл	155	7	0,025	2	± 5	2
					10	± 1	1
1702	5-25 мкл	155	8	0,025	5	± 2	2
					25	± 1	1
1705	10-50 мкл	155	8	0,025	10	±1	1
					50	±1	1
1710	20-100 мкл	155	8	0,025	20	±1	1
					100	±1	1

Окончание таблицы 3

Обозначение шприца	Диапазон объема дозирования	Размеры, мм, не более		Масса шприца, кг, не более	Объем дозы, мкл	Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности, %	Предел допускаемого среднего квадратичного отклонения случайной составляющей относительной погрешности, %
		Длина	Диаметр				
1725	50-250 мкл	155	8	0,025	50	±1	1
					250	±1	1
1750	100-500 мкл	155	8	0,025	100	±1	1
					500	±1	1
Шприцы серии 1800							
1801	2-10 мкл	249	7	0,07	2	± 5	2
					10	± 1	1
1802	5-25 мкл	249	8	0,07	5	± 2	2
					25	± 1	1
1805	10-50 мкл	249	8	0,07	10	±1	1
					50	±1	1
1810	20-100 мкл	249	8	0,07	20	±1	1
					100	±1	1
1825	50-250 мкл	249	8	0,07	50	±1	1
					25	±1	1

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 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление $(101,3 \pm 4)$ кПа;
- относительная влажность воздуха (65 ± 15) %.

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

3.3 Место проведения поверки 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;
- шприцы должны быть подготовлены согласно эксплуатационной документации.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие шприцев 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.

5.2 Опробование

При опробовании необходимо проверить работоспособность шприцев 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.

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

5.3.2 Надевают наконечник на посадочный корпус шприца и выполняют забор воды с целью формирования дозы данного объема. При заборе воды ось шприца не должна отклоняться от вертикального положения более чем на угол, равный 10° .

5.3.3 Убедившись, что после выполнения первого цикла дозирования в течение 30 с не происходит истечение воды из наконечника, первую сформированную дозу сливают.

5.3.4 Повторно выполняют забор воды шприцем для формирования следующей дозы, сливают сформированную дозу в стаканчик или бюкс массой не более 2 г, установленный на грузоприемной платформе весов.

5.3.5 Взвешивают сформированную дозу воды и фиксируют показания весов.

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

5.3.7 Используя результаты взвешивания, определяют в каждой из проверяемых точек диапазона дозирования среднее арифметическое объема дозы \bar{V} , (мкл) по формуле

$$\bar{V} = \bar{M} \cdot Z = \frac{\sum_{i=1}^n M_{ij}}{n} \cdot Z, \quad (1)$$

где \bar{M} - среднее значение массы, мг;

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 в j -ой точке диапазона, мг;

Z - коэффициент коррекции, мл/мг (в соответствии с таблицей 4).

5.3.9 Используя полученное значение \bar{V} , определяют значение систематической составляющей основной относительной погрешности шприцев δ_o , (%) по формуле

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

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

Аналогично рассчитывают значение δ_o по ф.(2) для середины и конца диапазона.

5.3.10 СКО случайной составляющей основной относительной погрешности рассчитывают по формуле

$$S_o = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_1^n (\bar{M} - M_{ij})^2}}{\bar{V}} \cdot 100. \quad (3)$$

Значения систематической составляющей основной относительной погрешности для каждого канала дозирования и СКО случайной составляющей основной относительной погрешности не должны превышать значений по таблице 3.

Таблица 4 - Коэффициент коррекции Z (мкл/мг)

Температура воды, °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	1,0032	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
25,5	1,0039	1,0040	1,0040	1,0041	1,0041	1,0041	1,0042
26,0	1,0040	1,0041	1,0041	1,0042	1,0042	1,0043	1,0043
26,5	1,0042	1,0042	1,0043	1,0043	1,0044	1,0044	1,0044
27,0	1,0043	1,0044	1,0044	1,0045	1,0045	1,0045	1,0046
27,5	1,0045	1,0045	1,0046	1,0046	1,0047	1,0047	1,0047
28,0	1,0046	1,0046	1,0047	1,0047	1,0048	1,0048	1,0048
28,5	1,0047	1,0048	1,0048	1,0049	1,0049	1,0050	1,0050
29,0	1,0049	1,0049	1,0050	1,0050	1,0051	1,0051	1,0051
29,5	1,0050	1,0051	1,0051	1,0052	1,0052	1,0052	1,0053
30,0	1,0052	1,0052	1,0053	1,0053	1,0054	1,0054	1,0054

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки должны оформляться выдачей свидетельства о поверке. Знак поверки наносят на свидетельство о поверке при первичной и периодической поверках.

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

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