

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д.Меньшиков

«10» сентября 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ФОТОМЕТРЫ ПЛАМЕННЫЕ JENWAY PFP7, JENWAY PFP7/C

Методика поверки

РТ-МП-4189-448-2018

МОСКВА

2018 г.

Настоящая методика распространяется на фотометры пламенные пламенные Jenway PFP7, Jenway PFP7/C (далее - фотометр) фирмы «Bibby Scientific Ltd», Великобритания, предназначенные для измерения содержания химических элементов (натрия, калия, лития, кальция, бария) в жидких пробах по аттестованным методикам измерений, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками 1 год.

## 2. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.

При проведении поверки должны быть выполнены операции и использованы эталонные и вспомогательные средства, указанные в таблице 1.

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Подготовка к поверке	6	Да	Да
2. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
3. Опробование	7.2	Да	Да
4. Определение относительной погрешности и СКО измерений	7.3	Да	Да
5. Оформление результатов поверки	8	Да	Да

Таблица 2 – Средства измерений

№ п/п	Наименование	Номер пункта НД по поверке
1	Дистиллированная вода, ГОСТ 6709 Государственные стандартные образцы раствора ионов ГСО 7771-2000 (K); ГСО 7775-2000 (Na); ГСО 7780-2000 (Li). Массовая концентрация элементов 1,0 мг/дм <sup>3</sup> . Относительная погрешность аттестованного значения при доверительной вероятности P=0,95 1%. Мерные колбы 2 – го класса точности ГОСТ 1770 – 74 Пипетки мерные 2 – го класса точности ГОСТ 29228 – 81.	7.3
<b>Примечание</b> 1 Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.		

## 3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.

3.1. Поверка фотометра должна проводиться при следующих внешних условиях:

температура окружающего воздуха, °С	20±5
относительная влажность, %	от 10 до 90
напряжение питания, В	220 ± 30
частота, Гц	от 50 до 60

3.2. В помещении, где производится поверка, не должно быть повышенных уровней электромагнитного излучения, шума и вибрации.

3.3. Не допускается попадание на фотометр прямых солнечных лучей.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

При проведении поверки фотометра должны соблюдаться требования безопасности согласно эксплуатационной документации, а также правила техники безопасности, принятые на предприятии, эксплуатирующем фотометр.

4.1. Должны соблюдаться меры безопасности, указанные в "Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

4.2. На фотометре должны быть установлены защитные заземления.

#### 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.

5.1. Подготовить фотометр к работе в соответствии с указаниями руководства по его эксплуатации.

5.2. Включить фотометр и прогреть его в течение 30 мин.

5.3. Приготовить поверочные растворы в соответствии с процедурой приготовления растворов (Приложение 1).

#### 6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.

##### 6.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений корпуса, ручек управления и соединительных проводов;
- наличие маркировки (наименование или товарный знак завода-изготовителя, тип и заводской номер прибора).

##### 6.2. Опробование.

6.2.1. Для опробования взять любой поверочный раствор. Провести пробное измерение.

При опробовании должно быть установлено:

- работоспособность систем подачи образца;
- правильность отработки аварийных сообщений при проведении измерений;
- правильность полученной информации.

Результат опробования считается положительным, если заданные измерения выполняется без сбоев.

##### 6.3. Определение относительной погрешности и СКО измерений.

6.3.1. В соответствии с руководством по эксплуатации провести градуировку фотометра по концентрациям:  $(0; 10,0)$  мг/дм<sup>3</sup> для калия.

6.3.2. Для каждого  $i$ -го раствора сделать по 5 определений  $S_i$ .

6.3.3 Повторить действия п.п. 6.3.1 ... 6.3.2 для натрия и лития.

6.3.4. В соответствии с руководством по эксплуатации провести градуировку фотометра по концентрациям  $(0; 200,0)$  мг/дм<sup>3</sup> для кальция.

6.3.5. Для каждого  $i$ -го раствора кальция сделать по 5 определений  $S_i$ .

6.3.6. Повторить действия п.п. 6.3.1 ... 6.3.2 для бария.

6.3.7. Для каждого стандартного образца каждого элемента рассчитать результат измерения концентрации как среднее арифметическое из пяти измерений:

$$\bar{C}_j = \frac{\sum_{i=1}^n C_{ij}}{n}, \quad \text{мг/дм}^3.$$

Где: n – число измерений

6.3.6. Рассчитать относительные погрешности каждого поверочного раствора для каждого элемента.

$$\Theta_1 = (\bar{C}_j - C_d) / C_d \times 100, \%$$

Где: C<sub>д</sub> - действительное значение концентрации элемента в поверочном растворе.

6.3.7. Рассчитать среднее квадратическое отклонение (СКО) для каждого стандартного образца каждого элемента

$$\text{СКО} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_i - \bar{C})^2}{n - 1}} \times \frac{100}{C_d}, \%$$

C<sub>i</sub> - результат i-го наблюдения, мкг/дм<sup>3</sup>;

$\bar{C}$  - результат измерений, мкг/дм<sup>3</sup>;

n - число наблюдений.

Результат поверки считается положительным, если каждое полученное значение погрешности и СКО измерений не превышают значений указанных в таблице:

Пределы допускаемой погрешности измерений, %	относительной	
- калий, натрий, литий, барий		12,0
- кальций		22,0
Относительное среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной погрешности измерений, %	квадратическое составляющей	
- калий, натрий, литий, барий		5,0
- кальций		10,0

## 7. Оформление результатов поверки.

7.1. При положительных результатах поверки фотометр признается годным и на него выдается свидетельство о поверке.

На свидетельство наносится знак поверки в виде оттиска поверительного клейма.

7.2. Фотометр, не удовлетворяющий хотя бы одному из требований п.п.6.1 – 6.3 настоящей методики, признается непригодным и к применению не допускаются. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности.

И.о. начальника лаборатории 448  
ФБУ «Ростест – Москва»



А.Г. Дубинчик

Инженер по метрологии  
1 категории лаб.448  
ФБУ «Ростест – Москва»



В.А. Механникова



## Приложение 1

## Процедура приготовления поверочных растворов.

## 1. Подготовка мерной посуды.

Мерные колбы, используемые для приготовления растворов, заполнить на 0,5 объема бидистиллированной водой, внести 5 см<sup>3</sup> концентрированной азотной кислоты и тщательно перемешать, промывая колбы. Слив раствор кислоты, колбы промыть бидистиллированной водой и высушить.

## 2. Приготовление поверочных растворов.

В мерную колбу, заполненную на 0,5 объема бидистиллированной водой, вносят аликвоту исходного раствора, объем в колбе заполняют до метки бидистиллированной водой и тщательно перемешивают.

Приготовление растворов проводят в соответствии с таблицей.

Таблица.

№ п/п	Концентрация элемента в исходном растворе, мг/дм <sup>3</sup>	Вместимость пипетки, см <sup>3</sup>	Вместимость колбы, см <sup>3</sup>	Концентрация элемента в полученном растворе, мг/дм <sup>3</sup>	Относительная погрешность, %
1.	1000	1	100	10	1,2
2.	1000	10	100	100	
3.	1000	20	100	200	
4.	1000	15	100	150	
5.	1000	5	100	50	
6.	200	10	100	20	1,6
7.	150	10	100	15	
8.	50	10	100	5,0	
9.	10	10	100	1,0	
10.	5,0	10	100	0,50	1,8
11.	50	5	100	2,5	

## 3. Погрешность приготовления растворов.

Погрешность приготовления растворов определяется по формуле:

$$\Theta = \sqrt{\Theta_0^2 + \Theta_{in}^2 + \Theta_{ik}^2 + 2\Theta_t^2},$$

где:  $\Theta_0$  - относительная погрешность аттестованного значения ГСО;

$\Theta_{in}$  - относительная погрешность мерной пипетки на i-м этапе разбавления;

$\Theta_{ik}$  - относительная погрешность мерной колбы на i-м этапе разбавления;

$\Theta_t$  - относительная погрешность, вызванная отклонением температуры от 20°C на 5°C. Множитель 2 показывает, что при приготовлении раствора температура может изменяться дважды - в мерной пипетке и в мерной колбе ( $\Theta_t = 0,103\%$ ).