Фотометр пламенный ФПА-178

Руководство по эксплуатации. 26.51.53-001-0148246710-2023 РЭ



Сергиев-Посад 2024

# Содержание.

# Страница.

1.	НАЗНАЧЕНИЕ	3
2.	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
3.	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	3
4.	УСТРОЙСТВО И РАБОТА	4
5.	УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	5
6.	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	6
7.	УСТАНОВКА И ВКЛЮЧЕНИЕ	6
8.	ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЭЛЕМЕНТОВ	8
9.	КОРРЕКЦИЯ ГРАДУИРОВКИ В ПРОЦЕССЕ ИЗМЕРЕНИЙ	9
10.	ГРАДУИРОВКА	10
11.	ВВОД КОНЦЕНТРАЦИЙ ГРАДУИРОВОЧНЫХ РАСТВОРОВ	11
12.	ВВОД ГРАДУИРОВОК	12
13.	УСТАНОВКА РАЗМЕРНОСТИ И ПЕРВОГО ЭЛЕМЕНТА	13
14.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	13

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Фотометр пламенный ФПА-178 (далее по тексту – фотометр) предназначен для измерений массовой концентрации калия и натрия в растворах.

Фотометр применяется в лабораториях медицины, энергетики, сельского хозяйства, химической, стекольной, металлургической, и других отраслях промышленности.

## 2. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

2.1 В качестве горючего газа в фотометре используется пропан-бутан.

2.2 Время одного измерения, включающего ввод пробы, анализ, вывод на индикатор результата, - не более 5 с.

2.3 Расход раствора на одно измерение- не более 5 см<sup>3</sup>.

2.4 Метрологические характеристики фотометра приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики фотометра.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации натрия и калия, мг/дм <sup>3</sup>	от 0,5 до 100 0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации натрия и калия, %	±5
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения измерений массовой концентрации натрия и калия, %	5

2.5 Основные технические характеристики приведены в Таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики фотометра.

Наименование характеристики	Значение
Интервал времени установления рабочего режима, не более, мин	10
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В;	от 198 до 242
- частота переменного тока, Гц	50
Габаритные размеры, мм, не более:	
- высота;	320
- ширина;	270
- глубина	210
Масса, кг, не более	6
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С;	от 15 до 25
- относительная влажность, %	от 30 до 80

## 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

Комплект поставки соответствует таблице 3.

Таблица 3. – Комплектность.

Наименование	Обозначение	Количество
Фотометр пламенный ФПА-178	-	1 шт.
Кабель питания сетевой	-	1 шт.
Шланг соединительный 10 х 8 - 2 м	-	1 шт.
Шланг сливной - 0,75 м	-	1 шт.
Компрессор (по отдельному заказу)	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	26.51.53-001-0148246710-2023 РЭ	1 экз.
Паспорт	26.51.53-001-0148246710-2023 ПС	1 экз.

Примечание: Компрессор поставляется по дополнительному заказу

### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА.

4.1 В основу работы фотометра положен метод фотометрии эмиссии элементов в пламени. Раствор исследуемого элемента в виде аэрозоля вводится в пламя газовой горелки. Эмиссионное излучение элементов разлагается в спектр оптической системой с использованием дифракционной решетки. Спектральное излучение регистрируется приемником на фотодиодной линейке. Микропроцессорная система фотометра измеряет интенсивность эмиссионных линий элементов и отображает результаты измерений на индикаторе в единицах концентрации исследуемого раствора.

4.2 В течение времени между измерениями контролируется интенсивность газового пламени, пропорциональная температуре пламени. В случае падения интенсивности пламени ниже установленного порога (затухание пламени) автоматически прекращается подача горючего газа закрыванием газового клапана.

4.3 Внешний вид показан на рис. 1.



Рис. 1 Внешний вид.

1 - ЖКИ индикатор; 2 – клавиатура; 3 – отверстие для поджига пламени; 4 – заслонка; 5 – кожух; 6 – распылитель; 7 – трубка капиллярная ввода пробы; 8 – ручка заслонки смесителя; 9 - ручка вентиля регулировки пламени; 10 – штуцер «ГАЗ»; 11 – штуцер «ВОЗДУХ»; 12 – разъем «220 В» подключения кабеля питания; 13 - разъем "RS232" – не используется, предназначен для изготовления специализированных приборов по заказам пользователей; 14 - тумблер включения электропитания; 15 – стакан смесителя; 16 - штуцер шланга для слива конденсата

### 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.

5.1 Схема оптическая показана на рис. 2. Эмиссионное излучение пламени газовой горелки 1 через оптическую щель 2 собирается вогнутой дифракционной решеткой 3. Радиус кривизны дифракционной решетки R=250 мм, число штрихов - N=600 1/мм. Разложенное в спектр эмиссионное излучение проецируется вогнутым зеркалом 4 на фотодиодную линейку 5 с 512 элементами.



Рис. 2. Схема оптическая.

1 – пламя газовой горелки, 2 - оптическая щель, 3 - дифракционная решетка, 4 - вогнутое зеркало, 5 - фотодиодная линейка.

5.2 Блок-схема электрическая приведена на рисунке 3.



Рис. 3. Блок-схема электрическая.

1 – Блок фотоприемника; 2 – Блок микропроцессорный; 3 – Блок управления с 4хклавишной клавиатурой и ЖКИ индикатором; 4 - Блок электропитания; 5 - Электроклапан газовой системы. 6 - Тумблер выключения питания; 7 - Разъем питания.

#### 6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Фотометр устанавливается в сухом отапливаемом помещении, свободном от пыли, паров кислот и щелочей. Желательно использовать прибор в помещениях, оборудованных вытяжной вентиляцией.

6.2 При использовании газовых баллонов, необходимо руководствоваться «Правилами безопасности в газовом хозяйстве», утвержденными Газтехнадзором СССР 26 июня 1979 г.

6.3 Перед началом работы, требуется убедиться в отсутствии утечек газа. При обнаружении утечки необходимо немедленно перекрыть подачу газа, проветрить помещение, после этого приступить к устранению неисправности.

6.4 Запрещается оставлять работающий фотометр без присмотра.

6.5 Необходимо следить за чистотой фотометра и выполнять требования Раздела «Техническое обслуживание» для нормальной работы фотометра.

#### 7. УСТАНОВКА И ВКЛЮЧЕНИЕ.

7.1 Установить фотометр на лабораторном столе под раструбом вытяжной вентиляции.

7.2 Подсоединить плотно шланг соединительный из комплекта фотометра к штуцеру «ВОЗДУХ» на задней панели и к штуцеру на компрессоре, либо к воздушной магистрали с давлением 1,0 -1,3 кгс/см<sup>2</sup>. Лишнюю часть шланга обрезать. Закрутить гайки штуцеров плотно рукой, без применения ключа.

7.3 Подсоединить шланг соединительный к штуцеру «ГАЗ» на задней панели. Закрепить шланг хомутом. Лишнюю часть шланга обрезать. Другой конец шланга соединить с штуцером редуктора газового баллона или газовой магистрали, и закрепить хомутом.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При использовании газовых баллонов, желательно использование газовых редукторов типа РДСГ 1-1,2 или других, обеспечивающих давление в газовой магистрали, допустимое внутри помещений (не более 0,05 кгс/см<sup>2</sup>.) От правильности работы редуктора зависит стабильность показаний фотометра, поэтому для контроля давления газа, желательно установить манометр низкого давления, например, напорометра, ДМГ60, НР 100 или др., с предельным показателем 6 кРа.

ВНИМАНИЕ: Предельное давление газа на входе составляет: 1,0 кгс/см<sup>2</sup>. В случае большего давления газа, например, при использовании других редукторов, возможны утечки газа внутри корпуса фотометра, что может привести к его возгоранию.

7.4 Подсоединить прозрачный шланг для слива конденсата к штуцеру слива конденсата в нижней части смесителя. Вращающуюся нижнюю часть смесителя повернуть так, чтобы обеспечить лучшие условия отвода конденсата от прибора в приемную емкость. Другой конец шланга опустить в емкость для накопления конденсата так, чтобы исключить касание шлангом поверхности воды при накоплении конденсата. Лишнюю часть шланга обрезать.

**ВНИМЕНИЕ:** Необходимо установить фотометр таким образом, чтобы штуцер шланга для слива конденсата располагался у края лабораторного стола и шланг был возможно короче. При установке шланга обратить внимание на то, чтобы шланг располагался с плавным снижением, нижняя часть шланга не касалась поверхности воды, чтобы в процессе работы фотометра в шланге не образовывались водяные пробки. При необходимости, установите фотометр на подставку.

7.5 Соединить кабелем питания из комплекта фотометра разъем «220 В» на задней панели фотометра с Евророзеткой сети 220 В, имеющей контакт с защитным заземлением.

7.6 Включить компрессор. Опустить капиллярную трубочку забора пробы распылителя в сосуд с жидкостью, в качестве которой можно использовать дистиллированную воду, либо отфильтрованную водопроводную воду. Наблюдать засасывание жидкости через трубочку. Ввести не менее 50 мг жидкости. Наблюдать стекание капель жидкости через шланг для слива. Стекание должно быть равномерным, в шланге слива не должно образовываться пробок жидкости.

**ВНИМАНИЕ:** При поджиге пламени стакан смесителя должен быть заполнен водой для образования водяного затвора. Если стакан не заполнен, налейте в него воду до запол-

нения центральной части. Также проверяйте заполнение стакана водой перед включением после значительного (более нескольких суток) перерыва работы.

7.7 Обеспечить подачу газа, открыв вентиль газовой магистрали, либо вентиль ресивера газового баллона.

7.8 Ручку заслонки смесителя (см. поз.8 рис.1) на задней стороне смесителя повернуть в сторону корпуса прибора до упора так, чтобы отверстие для поджига газа на заслонке (поз. 4) совместилось с отверстием (поз. 3) на передней стенке смесителя. Если заслонка поворачивается туго, вывернуть ручку на 0,5-1 оборота против часовой стрелки для уменьшения прижима к корпусу смесителя.

7.9 Включить компрессор, установив тумблер включения питание в левое, или правое положение.

7.10 Включить фотометр установив в положение "I" тумблер «Включение» на задней панели. При этом на индикаторе, на фоне светло-зеленой подсветки, в течение не менее 3 сек. отображается сообщение с версией ПО:



Поджиг

пламени

При индикации этого сообщения, внутренний клапан газовой магистрали открывается, и газ начинает поступать в горелку. Следует произвести поджиг газа зажигалкой из комплекта фотометра через отверстие (поз 3, рис.1) в верхней части смесителя, как показано на рис.7.1. При отсутствии зажигалки, использование спички допускается, но не рекомендуется. После поджига пламени, повернуть ручку заслонки смесителя в сторону от корпуса и зафиксировать ее поворотом ручки заслонки по часовой стрелке.



#### Примечание:

1. При поджиге пламени капиллярная трубочка не должна быть в стакане с пробой.

2. При первом включении фотометра, газовая система будет заполняться газом в течение 5-10 сек., и загорание может произойти не сразу.

3. Если в течение времени 20 сек., после отображения сообщение о поджиге, пламя не загорится, либо ручка заслонки не будет повернута в сторону от корпуса, на индикаторе будет отображено сообщение об отсутствии пламени, и клапан газовой магистрали перекроет поступление газа в горелку. Для продолжения работы необходимо выключить фотометр, проветрить помещение, снова включить питание.

4. Если пламя поджечь не удается, повернуть ручку вентиля регулировки газа против часовой стрелки до упоно без усилия, проверить наличие давления газа в магистраи повторить попытку поджига.

Рис. 7.1 Поджиг пламени.

7.12 Если высота пламени выше верхнего края кожуха горелки, или в нем наблюдается интенсивное желтое свечение, повернуть по часовой стрелке ручку вентиля регулировки пламени для уменьшения расхода газа. Нормальный цвет пламени сине-голубой. Горение пламени может сопровождаться незначительным «реактивным» шумом, уменьшающимся после прогрева фотометра.

7.13 После установки ручки заслонки смесителя в рабочее положение в сторону от корпуса, на вход оптической системы начинает поступать излучение пламени, и на индикаторе будет отображено сообщение, сопровождаемое звуковым сигналом:

Пламя	
ЕСТЬ	

7.14 Через время 3 сек. на индикаторе будет отображено сообщение:

### ΠΡΟΓΡΕΒ ΧΧΧ

Где **ХХХ** – необходимое время прогрева в секундах.

7.15 Отрегулировать расход газа поворотом ручки вентиля регулировки пламени. В области рабочих значений температуры пламени, цвет пламени фиолетово – голубой, без желтых оттенков.

Если прогрев не требуется, нажать клавишу ВВОД.

7.16 Фотометр готов к использованию. При изучении правил работы с фотометром, рекомендуется использовать Градуировки, введенные в фотометр при его изготовлении. Только после освоения основных правил работы, перейти к выполнению пунктов Раздела 9 «Градуировка».

7.17 При выключении фотометра соблюдать следующую последовательность действий: Сначала закрывается задвижка газовой магистрали, или клапан редуктора газового баллона. Потом выключается фотометр, потом компрессор.

### ВНИМАНИЕ!

После проведения измерений, перед каждым выключением, промывайте смеситель дистиллированной водой. Для этого опустить капиллярную трубку ввода пробы в емкость с не менее 50 мл воды на время до полного ее всасывания.

Периодически проверяйте чистоту горелки и распылителя, выполняя действия по пунктам Раздела 14 «Техническое обслуживание».

Проверяйте плотность посадки капиллярной трубочки. Для большей стабильности измерений, рекомендуется подносить стакан с пробой к трубочке, а не перегибать ее для ввода пробы. Оптимальная длина трубки – не более 5 см.

### 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЭЛЕМЕНТОВ.

8.1 Нажать клавишу **ВВОД.** В верхней строке индикатора будет отображено название определяемого элемента, например:

Калий				
[ выбор элемента]				

При необходимости определения натрия, нажать клавишу ВЫБОР. Нажать клавишу ВВОД.

8.2 Фотометр готов к проведению измерений. После выбора элемента будет выполнено измерение нуля. Поэтому, после выбора элемента, опустить капиллярную трубочку забора пробы в сосуд с нулевой концентрацией измеряемого элемента. В большинстве случаев нуль может быть измерен без ввода нулевой концентрации. В этом случае, если распылитель промывался, просушить трубочку, подняв ее заборной частью вверх на время 3 – 4 сек.

8.3 Нажать клавишу **ВВОД.** Название элемента сместится в левую часть верхней строки, а в нижней строке появится сообщение «Измерение нуля». В течение времени 2-3 сек измеряется нулевое значение концентрации элемента.

8.4 После прекращения индикации сообщения «Измерение нуля» во 2 строке индикатора появляется сообщение «ГОТОВ».

8.5 Фотометр готов к работе. Для определения концентрации элемента, опустить трубочку забора пробы в емкость с измеряемым раствором. Если концентрация элемента в растворе будет превышать нижний порог обнаружения, запуск измерений произойдет автоматически. В противном случае измерение можно запустить нажатием клавиши **BBO**Д. В нижней строке индикатора появиться сообщение «Измерение». Через время не более 5 сек. измерение будет выполнено и его результат будет отображен в верхней строке индикатора.

ПРИМЕЧАНИЕ. Автоматический запуск измерений можно отменить. Для этого, в ре-

жиме отображения сообщения ГОТОВ, нажать клавишу ВЫБОР, и нажать клавишу Правка для установки состояния Выключен в режиме отображения сообщения Автомат запуска.

8.6 Результат измерений будет отображаться на индикаторе неопределенно долго, если будет продолжаться поступление раствора в распылитель. Если трубочку забора пробы вынуть из емкости с раствором, то отображение результата измерения будет прекращено через время 3-4 сек. и заменено названием элемента в левой части строки. Еще через время 2-3 сек в нижней строке индикатора появится сообщение ГОТОВ. Фотометр готов к проведению следующего измерения.

8.7 Периодически проверять точность фиксации нуля. Для этого, исключив попадание жидкости в распылитель, выполнить измерение нажатием клавиши **BBO**Д. Фотометр выполнит измерение и зафиксирует результат. При значительном отклонении результата от нуля, промыть распылитель дистиллированной водой, просушить, и перемерить нуль. Для этого нажать клавишу **CБРОС**, затем **BBO**Д.

#### 9. КОРРЕКЦИЯ ГРАДУИРОВКИ В ПРОЦЕССЕ ИЗМЕРЕНИЙ.

9.1 Для повышения точности измерений можно периодически выполнять коррекцию с использованием стандарта (раствор с известной концентрацией элемента). Концентрация стандарта должна соответствовать концентрации одного из градуировочных растворов, введенных в память фотометра. (см. раздел 10. ГРАДУИРОВКА).

9.2 Измерить концентрацию стандарта обычным способом (см. п. 2.5). Если полученный результат измерений будет отличаться от действительной концентрации стандарта более, чем на величину суммарной относительной погрешности, не вынимая трубочку забора пробы из емкости со стандартом, нажать клавишу **Правка**. В нижней строке индикатора отобразится концентрация стандарта, используемого для коррекции, в верхней - величина коэффициента, на который в дальнейших измерениях будут корректироваться результат измерений, например:



9.3 Если определенная концентрация стандарта не соответствует его действительной концентрации, нажимать клавишу **Правка** для выбора действительной концентрации стандарта. В нижней строке индикатора будут отображаться концентрации градуировочных растворов, - большие, потом меньшие, относительно концентрации, выбранной автоматически.

9.4 В течение времени не более 4 сек определенный по выбранной концентрации стандарта коэффициент может быть введен в программу для коррекции в дальнейшем результатов измерений. Для этого нажать клавишу **ВЫБОР**. Введение нового коэффициента коррекции будет сопровождаться сообщением, которое отображается 2 сек., и сопровождается звуковым сигналом:



Где XXX – установленная концентрация стандарта.

9.5 Если клавиша ВЫБОР не была нажата, то через время 4 сек будет отображено сообщение « Подождите... », и фотометр вернется в режим измерений без введения коэффициента коррекции.

**ВНИМАНИЕ:** Операции выбора правильной концентрации стандарта и установки коэффициента коррекции клавишей **ВЫБОР** должны проводится быстро, - за время на более 3-х сек., иначе фотометр выйдет из режима коррекции. В этом случае можно повторить операцию коррекции.

9.6 Если новый коэффициент коррекции введен, то вынув и опустив трубочку забора пробы в емкость со стандартом можно выполнить повторное измерение для проверки правильности коррекции. Коэффициент коррекции в дальнейшем сохраняется до выключения

#### фотометра.

#### 10. ГРАДУИРОВКА.

ВНИМАНИЕ! Не начинайте работу с фотометром с ввода градуировок. Предварительно изучите все режимы работы, используя стандартные градуировки, введенные в память прибора. Перед проведением переградуировки, проведите измерения концентраций всех градуировочных растворов для их проверки. Постройте график полученных значений. Он должен быть гладким, без «выбега» отдельных значений. В случае, если график будет иметь точки «перегиба», проверьте правильность разведения градуировочных растворов.

Градуировочный график – это зависимость показаний фотометра в единицах внутреннего аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП) от концентрации элемента в исследуемом растворе.

Градуировочные графики (далее Градуировки) вводятся в память фотометра и сохраняются после выключения питания. Если фотометр используется для измерений по одной методике с одним и тем же перечнем градуировочных растворов, то градуировка фотометра может быть проведена один раз при его установке.

10.1 Для построения градуировочного графика, войти в режим «Прямого отсчета АЦП». Для этого, в основном режиме работы [Выбор элемента], нажать клавишу **Правка**. На индикаторе, в течение 5 сек., будет отображаться сообщение «Установка нуля», потом сообщение в виде:

(Элемент) XXX

Где - (Элемент) – название определяемого элемента;

- XXX – показания АЦП, обновляемые каждые 2-3 секунды.

Общий диапазон значений АЦП составляет 1-65000 уровней квантования. Если концентрация раствора превышает этот диапазон, то вместо числа XXX может также отображаться сообщение «ZZZ» - переполнение.

10.2 При отсутствии подачи раствора в распылитель, на индикаторе будут отображаться шумы АЦП в диапазоне 10 - 100 единиц. Если на индикаторе отображаются большие значения шумов, необходимо выполнить новое измерение нуля. Для этого нажать клавишу **СБРОС**, затем опять клавишу **Правка**.

10.3 Ввести в распылитель градуировочный раствор с максимальной концентрацией. Через время 5 сек., наблюдать показания на индикаторе. Эти показания не должны превышать 50 000. Если отображаются большие значения, или сообщение **ZZZ**, необходимо работать с разбавленными растворами.

10.4 Промыть распылитель дистиллированной водой. Вводить градуировочные растворы в распылитель начиная с минимальной концентрации, записывая показания индикатора через время 5 сек после ввода раствора, после того, как показания на индикаторе установятся. Построить на миллиметровой бумаге градуировочный график в координатах: Концентрация раствора / показания АЦП. Градуировочный график должен быть гладкий. При наличии «выбега» точек, проверить правильность разведения растворов и выполнить новые измерения. При необходимости, «сгладить» график градуировочной кривой, после этого, используя график, скорректировать величины градуировок в памяти фотометра.

10.5 Ввести в память фотометра концентрации градуировочных растворов и градуировки, выполнив действия Разделов 11 и 12. Введенные градуировки сохраняются в памяти прибора и после его выключения.

10.6 При изготовлении фотометра, его градуировка выполняется водными растворами хлоридов элементов, концентрации которых приведены в таблице 1.

Таблица1.

Концентрации элементов в памяти фотометра при его изготовлении.

Номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Концентрация									
элемента (мг/л)	0,5	5	10	20	30	40	60	80	100
10									

## 11. ВВОД КОНЦЕНТРАЦИЙ ГРАДУИРОВОЧНЫХ РАСТВОРОВ.

11.1. Ввод концентраций градуировочных растворов в память фотометра может быть выполнен без включения компрессора и подачи горючего газа. Для этого необходимо исключить подачу газа на вход фотометра, перекрыв вентиль газового баллона. Включить электропитание. После появления сообщения:

Поджиг
пламени

Нажать клавишу СБРОС.

ВНИМАНИЕ: Газовый клапан прибора будет открыт. Необходимо убедиться в том, что кран газовой магистрали, подающей газ в прибор, закрыт.

После появлении сообщения о прогреве прибора, нажать клавишу ВВОД для перехода в режим [Выбор элемента] без прогрева.

11.2. Для изменения значений концентрации градуировочных растворов в памяти фотометра, после выбора элемента, войти в режим «Концентрации», нажимая клавишу СБРОС до появления сообщения:



11.3 Нажать клавишу ВВОД для входа в режим. На индикатор фотометра будет выведено сообщение о вводе числа градуировочных концентраций в виде:



Где Х – число ранее введенных точек

Если необходимо ввести другое число градуировочных растворов, нажимать клавишу ВЫБОР. Каждое нажатие клавиши будет увеличивать число в нижней строке индикатора на 1. После установки нужного числа нажать клавишу **ВВОД** два раза. После первого нажатия установленное число точек будет отображено в верхней строке индикатора. Второе нажатие клавиши ВВОД запишет введенное число в память фотометра и вызовет следующее сообщение о вводе диапазона концентраций градуировочных растворов.

11.4. Величины концентраций градуировочных растворов могут вводится как в целых, так и в десятичных числах в трех диапазонах:

Диапазон <b>1000</b>	<ul> <li>от 1 до 999</li> </ul>
Диапазон <b>100</b>	– от 0,1 до 100
Диапазон <b>10</b>	– от 0,01 до 10
11	

На индикаторе фотометра будет отображен основной диапазон – до 100:

ДИАПАЗОН	
100	

При необходимости, нажимая клавишу Правка, можно установить другой диапазон концентраций градуировочных растворов, - до 1000, или до 10.

11.5. Нажать клавишу ВВОД. На индикаторе отобразится сообщение о возможности ввода концентрации первого градуировочного раствора в форме:

X	{ <b>R</b> }	
[1]	0	

Где Х – установленная ранее величина концентрации первого градуировочного раствора; **{R}** - размерность концентрации.

В левой части нижней строки в квадратных скобках, - номер градуировочного раствора. 11.6. Для ввода концентраций градуировочных растворов используются клавиши ВЫБОР и Правка. Каждое нажатие клавиши ВЫБОР увеличивает величину в нижней строке индикатора на 1, каждое нажатие клавиши Правка увеличивает эту величину в 10 раз.

Например: Для ввода концентрации 324: Нажать клавишу ВЫБОР три раза. Во второй строке индикатора будет отображено число 3. Нажать клавишу Правка. На индикаторе будет отображено число 30. Нажать клавишу ВЫБОР два раза. На индикаторе будет отображено число 32. Нажать клавишу Правка. На индикаторе будет отображено число 320. Нажать клавишу ВЫБОР четыре раза. На индикаторе будет отображено нужное число 324.

11.7. После набора величины концентрации первого градуировочного раствора нажать клавишу **BBOД.** Набранное число величины концентрации перейдет в верхнюю строку индикатора. При необходимости, это число может быть еще раз набрано (исправлено) в нижней строке индикатора. Повторное нажатие клавиши **BBOД** записывает величину концентрации в память фотометра, а на индикаторе появится сообщение о возможности ввода значения концентрации второго градуировочного раствора.



Выполнить действия п.п. 9.4-9.6 для ввода концентрации второго градуировочного раствора, потом следующих, аналогично.

11.8. После ввода значений концентраций для установленного в п. 11.3 числа растворов, на индикатор, в течение 3х сек., будет выведено сообщение:



после чего фотометр вернется в основной режим – [Выбор элемента].

## 12. ВВОД ГРАДУИРОВОК.

12.1 Ввод градуировок не требует включения компрессора и подачи газа. Для использования этого режима необходимо предварительно выполнить действия п 11.1.

12.2 Для ввода градуировки нажимать клавишу СБРОС до появления на индикаторе сообщения:

ГРАДУИРОВКА	
[Элемент]	

Нажать клавишу ВВОД для выбора режима ГРАДУИРОВКА.

12.3. На индикаторе отобразится сообщение о возможности ввода первой градуировки:

X {R}	XXX
[1]	0

Где XXX – введённое ранее значение АЦП для 1-ого раствора; **{R**} - размерность. В левой части нижней строки в квадратных скобках, - номер градуировки.

12.4 Ввести градуировку первой градуировочной точки используя клавиши **ВЫБОР** и **Правка**, способом, описание которого содержится в п. 11.6 этого документа. Нажать клавишу **ВВОД**. Набранное значение АЦП для 1-ого градуировочного раствора будет переписано в верхнюю строку индикатора. При необходимости, это число можно исправить, набрав его еще раз в нижней строке. Следующее нажатие клавиши **ВВОД** запишет набранное значение в память фотометра, а на индикатор будет выведено сообщение о вводе значения АЦП для следующего градуировочного раствора в форме:



Где XXX - введённое ранее значение АЦП для 2-ого градуировочного раствора; {**R**} - размерность.

12.5. Ввести значения АЦП для второй и последующих точек градуировочной кривой аналогично описанному выше. После ввода значения АЦП для последней точки на индикаторе, на время 3 сек., будет отображено сообщение:



Затем прибор вернется в режим работы – [Выбор элемента].

Примечание: Введенная в память фотометра градуировка элемента может быть просмотрена на индикаторе в любое время как после установки, так и во время измерений. Для этого необходимо войти в режим ввода «Клавиатура» нажимая клавишу СБРОС. Далее каждое нажатие клавиши ВВОД будет выводить на индикатор следующее значение градуировки в верхней строке индикатора. Если нажимается только клавиша ВВОД, то отображение точек градуировки на табло индикатора не будет сопровождаться изменением их значений в памяти фотометра.

#### 13. УСТАНОВКА РАЗМЕРНОСТИ И ПЕРВОГО ЭЛЕМЕНТА.

13.1 Для установки размерности и первого измеряемого элемента при включении фотометра, необходимо нажать клавишу **Правка** фотометра до включения его электропитания, потом включить питание. На индикаторе будет отображено сообщение:

### РАЗМЕРНОСТЬ Мг/л

Нажимая клавишу **Правка** можно установить следующие размерности данных: "% "; "мг/кг"; "мкг/л"; "мкг/кг"; "моль"; "моль" Выбранная размерность сохраняется в памяти нажатием клавиши **ВВОД**.

13.2 Далее на индикаторе будет отображено сообщение:

Первый элеме	HT	
Калий		

Нажатием клавиши **Правка** можно установить элемент натрий. Выбранный элемент сохраняется в памяти нажатием клавиши **ВВОД.** 

#### 14. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

ВНИМАНИЕ: Перед каждым выключением фотометра, промывайте смеситель подавая в распылитель 50-100 мг дистиллированной воды, чтобы остатки измеряемых растворов не осаждались на внутренних поверхностях смесителя и горелки.

14.1. При необходимости, прочищайте распылитель проволочкой из комплекта фотометра.

14.2 Периодически проверяйте чистоту распылителя и горелки. Для этого введите в фотометр раствор поваренной соли небольшой, 5-10 мг/л, концентрации. Можно использовать водопроводную воду. Пламя должно приобрести желтую равномерную окраску через время не более 2-3 сек. после введения раствора. После прекращения ввода раствора, пламя должно приобрести прозрачный голубой цвет через время не более 3-5 сек. После этого проверьте чистоту фотометра дистиллированной водой. После второго введения дистиллированной водой, пламя не должно окрашиваться. При невыполнении этих условий, выполняйте действия по следующим пунктам:

14.3. Выполните чистку горелки. Для этого: Ослабьте два винта крепления кожуха смесителя и снимите кожух. Отверните рукоятку заслонки смесителя и выньте заслонку из смесителя. Выньте горелку пассатижами. Разберите горелку, выкрутив основание из наконечника. Прочистите отверстия в наконечнике и основании неметаллическим предметом. Снимите накипь. Промойте части горелки в 5% растворе соляной кислоты. При сильном загрязнении прокипятите горелку в этом растворе в течение 20-30 минут.

14.4. Выполните чистку распылителя. Для этого отверните два винта крепления распылителя и выньте его из отверстия в смесителе не отсоединяя трубку подачи воздуха. Включите компрессор. Капиллярную трубку ввода пробы распылителя опустите в сосуд с водой. Распылитель должен обеспечивать мелкодисперсное и равномерное (без пульсаций) распыление воды. Струя аэрозоля должна быть направлена вдоль оси распылителя.

14.5 При отсутствии струи аэрозоля, не выключая подачи сжатого воздуха, необходимо потереть поверхность диффузора. Это помогает удалению грязи из диффузора распылителя. При отсутствии результата, отвернуть пассатижами головку распылителя на 0,5 оборота и затянуть на место.

14.6 Промойте и протрите стакан слива конденсата изнутри чистой тряпкой. Установите стакан не место, предварительно налив в него воду для создания водяного затвора.

14.7 Компрессор фотометра не требует обслуживания, но в случае накопления воды в фильтре, слить ее нажатием клапана внизу фильтра. Регулятор давления на фильтре компрессора устанавливается при настройке прибора, изменение его положения не требуется.