



СПЕКТРОФОТОМЕТРЫ

моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ

ООО «ЭКОХИМ»


Методика поверки

МП 242- 1033-2010

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

 Л.А. Конопелько

Ст.научный сотрудник
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 М.А. Мешалкин

Настоящая методика поверки распространяется на спектрофотометры моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ (в дальнейшем – спектрофотометры), предназначенные для измерения коэффициента пропускания и оптической плотности биологических жидкостей с целью определения концентрации растворенных в них компонентов, а также для измерения коэффициента пропускания и оптической плотности твердых и жидких проб различного происхождения, и устанавливает методы и средства их первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации. Межповерочный интервал - 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| № п/п | Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения операции при | |
|-------|--|-------------------------------|--|-----------------------|
| | | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1. | Внешний осмотр. | п.6.1. | да | да |
| 2. | Опробование. | п. 6.2 | да | да |
| 3. | Определение метрологических характеристик: | п. 6.3 | да | да |
| 4. | Определение абсолютной погрешности спектрофотометра при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания (ΔT). | п. 6.3.1 | да | да |
| 5. | Определение абсолютной погрешности установки длин волн ($\Delta \lambda$). | п. 6.3.2 | да | да |
| 6. | Определение уровня рассеянного света | п. 6.3.3 | да | нет |

1.2. Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2.

| № п/п | Номер пункта МП | Наименование, тип, марка эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки. | ГОСТ, ТУ или основные технические и (или) метрологические характеристики |
|-------|-----------------|---|---|
| 1. | 6.3. | Комплект светофильтров КС-105 | Погрешность определения коэффициентов пропускания: - для светофильтров КУВИ не более $\pm 0,5\%$ - для светофильтров НС-8 не более $\pm 0,25\%$ |

| | | |
|------|--|--|
| 6.3. | Светофильтр из стекла ПС-7 (входит в состав комплекта КС -105) | Погрешность определения положений минимумов коэффициентов пропускания не более $\pm 0,5$ нм. |
| 6.3 | Натрия нитрит | ГОСТ 19906-74 |
| 6.3 | Вода дистиллированная | ГОСТ6709-72 |
| 6.3 | Колба мерная 2(4)-50-2 | ГОСТ 1770-74 |
| 6.3 | Пипетка вместимостью 0,5 см ³ | ГОСТ 29227-91 |
| 4.1 | Термометр лабораторный ТЛ4-Б2 | ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0 - 50)° С, цена деления 0,1° С. |
| 4.1 | Барометр-анероид М-110 | ТУ 25.04-1799-75 (№3745-73 по Госреестру СИ РФ) |
| 4.1 | Психрометр аспирационный МВ-4-М или МВ-4-2М | ТУ 25-1607.054-85 (№10069-01 по Госреестру СИ РФ) |

Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице, но допущенных к применению в РФ в установленном порядке, класс точности и характеристики которых не хуже указанных.

Все средства измерений, указанные в таблице, должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в Руководстве по эксплуатации (далее в тексте – РЭ) спектрофотометров.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

| | |
|--|--|
| диапазон температуры окружающей среды | (20 ± 5) °С; |
| диапазон атмосферного давления | от 84 до 106 кПа; |
| диапазон относительной влажности воздуха | от 45 до 80 %; |
| напряжение питания | (220 ⁺²² ₋₂₂)В; |
| частота питания переменного тока | (50 ± 1) Гц. |

Напряжение линии должно быть устойчивым и свободным от скачков.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- 1) перед проведением поверки спектрофотометры следует выдержать при температуре помещения, в котором проводится поверка не менее двух часов;
- 2) поверяемые спектрофотометры должны быть подготовлены к работе в соответствии с РЭ на них.

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие маркировки и комплектности спектрофотометров технической документации, входящей в комплект спектрофотометра;
- отсутствие внешних повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность спектрофотометров;
- четкость всех надписей;
- исправность органов управления.

Спектрофотометр считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2. Опробование

Опробование производится автоматически после включения питания. В случае успешного прохождения проверки на экране появляется стартовое окно программы управления прибором. В противном случае на экране появляется сообщение об ошибке. Перед проведением измерений необходимо прогреть прибор не менее двух часов.

6.3. Определение метрологических характеристик.

6.3.1. Определение абсолютной погрешности спектрофотометра (ΔT) при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания.

Определение абсолютной погрешности спектрофотометра при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания проводится путем измерения коэффициентов пропускания поверочных светофильтров и сравнением результатов измерений с паспортными значениями коэффициентов пропускания. Проверка спектрофотометров в спектральном диапазоне от 400 до 750 нм проводится с помощью светофильтров НС -8 из комплекта КС-105, в остальном спектральном диапазоне с помощью светофильтров КУВИ.

а) В соответствии с указаниями руководства по эксплуатации поверяемого спектрофотометра измерить коэффициенты пропускания первого светофильтра на длинах волн, которые указаны в свидетельстве о поверке для данного комплекта светофильтров. Провести измерение 2 раза, каждый раз вновь устанавливая светофильтр.

б) Найти разность между измеренными и действительными значениями¹ коэффициента пропускания:

$$\Delta T_{ij} = T_{ij} - T_{aj}$$

где T_{ij} — i -ое измеренное значение коэффициента пропускания на j -ой длине волны

T_{aj} — действительное значение коэффициента пропускания образцового светофильтра на j -ой длине волны, указанное в свидетельстве о поверке.

в) Повторить операции, указанные в п.п. (а) пункта 6.3.1 настоящей Методики поверки для всех остальных светофильтров из используемого комплекта.

г) За абсолютную погрешность спектрофотометра при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания принимается максимальное значение из ряда данных, вычисленных по подпунктам (а), (б) пункта 6.3.1:

$$\Delta T = \Delta T_{ij \text{ MAX}}$$

д) Спектрофотометр считается выдержавшим проверку по п.6.3.1, если значения абсолютной погрешности при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания не превышают приведенных в Таблице 3.

Таблица 3.

| Название модели спектрофотометра | Пределы допускаемой абсолютной погрешности спектрофотометров при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания, % |
|---|--|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности спектрофотометров при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания, %: - модели ПЭ-5300ВИ ±0,5 - модели ПЭ-5300УФ: - в спектральном диапазоне от 200 до 325 нм ±1,0 - в спектральном диапазоне св. 325 до 1000 нм ±0,5 - модель ПЭ-5400ВИ ±0,5 - модель ПЭ-5400УФ: - в спектральном диапазоне от 190 до 315 нм ±1,0 - в спектральном диапазоне св. 315 до 1000 нм ±0,5 | |

6.3.2. Определение абсолютной погрешности установки длин волн ($\Delta\lambda$).

6.3.2.1. Установить в кюветное отделение светофильтр ПС-7. Провести измерения коэффициента пропускания в окрестностях линий поглощения, минимумы которых ($\lambda_{\text{мин}}$) указаны в свидетельстве о поверке комплекта светофильтров. Измерения проводить с минимальным шагом в диапазоне длин волн $\lambda_{\text{мин}} \pm 5$ нм.

Провести измерения 2 раза, каждый раз вновь устанавливая светофильтр.

а) Найти разность между измеренными и действительными значениями длин волн максимумов полос поглощения по формуле:

$$\Delta\lambda_j = \lambda_j - \lambda_{ja}$$

где: λ_j — измеренное значение длины волны j -ого максимума полосы поглощения,
 λ_{ja} — действительное значение длины волны j -ого максимума полосы поглощения, указанное в свидетельстве о поверке.

б) Абсолютная погрешность установки длин волн равна максимальному значению из вычисленных по п.п. (а) пункта 6.3.2 настоящей методики:

$$\Delta\lambda = \Delta\lambda_{j \text{ МАХ}}$$

в) Спектрофотометр считается выдержавшим проверку по п.6.3.2, если полученное в пункте б значение абсолютной погрешности не превышает ± 2 нм моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5300УФ и ± 1 нм моделей ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5400УФ.

6.3.3. Определение уровня рассеянного света

6.3.1. Уровень рассеянного света определяют по коэффициенту пропускания, измеренного спектрофотометром при полном поглощении излучения в исследуемом спектральном диапазоне.

6.3.2. Установить в спектрофотометр кювету, заполненную раствором нитрита натрия в дистиллированной воде с массовой концентрацией 50 г/л.

6.3.3. Провести измерение коэффициента пропускания на длине волны 340 нм. Спектрофотометр считается выдержавшим поверку по п.6.3.3, если измеренное значение коэффициента пропускания не превышает 0,3%.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. При проведении поверки составляется протокол результатов измерений. Форма протокола приведена в Приложении 1.

7.2. Спектрофотометры, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признаются годными.

7.3. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке в установленной форме.

7.4. Спектрофотометры, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, дальнейшей эксплуатации не допускаются и на них выдается извещение о непригодности.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

спектрофотометр модели _____

Зав.№ _____

Принадлежит _____

ИНН владельца _____

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Условия поверки:

температура окружающего воздуха _____ °С;

атмосферное давление _____ кПа;

относительная влажность _____ %.

Наименование документа, по которому проведена поверка _____

Средства поверки _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

- Результаты внешнего осмотра _____
- Результаты проверки общего функционирования _____
- Результаты определения абсолютной погрешности спектрофотометра при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания ΔT _____
- Результаты определения абсолютной погрешности установке длин волн $\Delta \lambda$ _____
- Определение уровня рассеянного света _____

Заключение _____

Поверитель _____

(подпись)