

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.П. Муравская

«17» июля 2015г

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплекты светофильтров поверочные КСП-03

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 034.Д4-15**

№ п. 64503-16

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Неода

«17» июля 2015

Москва
2015 г.

1 Введение

Настоящая методика поверки распространяется на комплекты светофильтров поверочные КСП-03 (в дальнейшем - комплекты), предназначенные для использования в качестве мер спектральной оптической плотности при поверке (калибровке) фотометрических и спектрофотометрических приборов медицинского назначения (иммуноферментных и биохимических анализаторов), имеющих спектральный диапазон от 300 до 750 нм, полуширину рабочей спектральной полосы пропускания не более 12 нм, допуск на положение максимума не более ± 3 нм, диапазон измерения оптической плотности от 0,001 до 4,000 Б, и устанавливает операции при проведении их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта инструкции по поверке	Проведение операций при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2. Определение спектральной оптической плотности светофильтров и абсолютной погрешности измерения оптической плотности	8.2	Да	Да
3. Определение длин волн максимумов полос спектра поглощения и абсолютной погрешности измерения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтра с маркировкой «22»	8.3	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается

2.3 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3 Средства поверки

3.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные технические характеристики
8.2	Государственный первичный эталон единицы оптической плотности (ГЭТ 206-2013) согласно ГОСТ 8.588-2006: - диапазон 0,01 ÷ 4,00 Б; - СКО 0,0005 ÷ 0,0030 Б; - НСП 0,0025 ÷ 0,0050 Б.

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке. Допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых комплектов с требуемой точностью.

4 Требования безопасности

4.1 Помещение, в котором проводится поверка, должно удовлетворять требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования». Комплекты светофильтров, предназначенные для использования в пожаровзрывоопасной среде, должны изготавливаться из материалов, исключающих искрообразование.

4.2 При проведении поверки с использованием комплектов светофильтров следует соблюдать требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», и «Правил техники безопасности при эксплуатации установок потребителей», утвержденных ГОСЭНЕРГОНАДЗОРОМ, и ГОСТ Р 12.1.019-2009.

4.3 Воздух рабочей зоны должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

4.4 Компоненты мер оптической плотности наборов (материалы и швы), контактирующие с телом пользователя, не должны иметь выступы, которые могут вызвать раздражение кожи или травму.

5. Требования к квалификации поверителей

5.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации комплектов;
- получившие первичный и внеочередной инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории;
- имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °С.....15 - 30
- относительная влажность воздуха, %, не более.....80
- атмосферное давление, кПа.....84 - 106

6.2 Помещение, где проводятся испытания, должно быть чистым и сухим. В помещении не должно быть паров кислот, щелочных и других газов, способных вызвать значительную коррозию металлов, а также газообразных органических растворителей, способных вызвать коррозию краски. В помещении не должно быть сквозняков.

6.3 Комплекты не должны подвергаться прямому воздействию солнечных лучей. Не проводите испытания в непосредственной близости от окна. В помещении должны отсутствовать механические вибрации. Частота возмущающих вибраций, действующих на испытательное оборудование, не должна быть более 30 Гц, амплитуда скорости колебаний не должна превышать 0,06 мм/с. Если показатели вибрации в помещении превышают указанные значения, испытательное оборудование должно быть смонтировано на виброизолирующем фундаменте.

6.4 В помещении не допускаются посторонние источники излучения, мощные переменные электрические и магнитные поля.

7 Подготовка к поверке

7.1 Подготовка к поверке заключается в удалении с рабочих поверхностей пыли и ворсинок.

Для чистки светофильтров использовать следующие материалы:

- батистовые обезжиренные салфетки по ГОСТ 29298-2005;
- спринцовку резиновую типа А №1 ТУ 38.106141-80 (Приложение 1).

7.2 При проведении чистки наружной стеклянной поверхности не следует прикладывать значительных усилий, во избежание выдавливания стекла и пружинного кольца.

7.3 Перед поверкой светофильтра сдуть пыль с его рабочих поверхностей при помощи спринцовки.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр светофильтров проводить визуально.

8.1.2 Комплектность комплектов светофильтров поверочных должна соответствовать эксплуатационной документации.

8.1.3 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие светофильтров следующим требованиям: на поверхностях светофильтров не должно быть царапин, трещин, пузырей, вкраплений.

8.1.4 На каждом светофильтре должна быть маркировка с указанием заводского номера комплекта, порядкового номера светофильтра в комплекте, риски, обеспечивающей правильность установки светофильтра.

8.2 Определение спектральной оптической плотности D светофильтров и определение абсолютной погрешности Δ_D мер оптической плотности

8.2.1 Определение оптической плотности проводить методом прямых измерений при помощи спектрофотометра для центральной части светофильтра при нормальном падении светового потока.

8.2.2 Измерения оптической плотности проводить:

-для светофильтров «1» – «8», «16» – на длинах волн 405, 450, 490, 540, 570, 600, 620, 650, 690, 750 нм;

-для светофильтров «17», «18» – на длинах волн 405, 450, 490, 540, 570, 600, 620, 650 нм;

-для светофильтра «19» – на длинах волн 450, 490, 540, 570, 600, 620, 650 нм;

-для светофильтров «14», «15», «16», «20», «21» – на длинах волн 300, 340 нм.

Примечание 1 – Поверка светофильтров на длинах волн 600, 650, 690, 750 нм осуществляется по требованию заказчика.

Примечание 2 – Действительные значения спектральной оптической плотности могут быть определены на дополнительных длинах волн в диапазоне от 400 до 750 нм при проверке комплекта.

8.2.3 Измерения спектральной оптической плотности и абсолютной погрешности измерения следует проводить в следующем порядке:

-установить светофильтр в измерительный отсек спектрофотометра так, чтобы не было срезания светового потока оправой светофильтра;

-установить спектральную ширину щели спектрофотометра, равную 5 нм;

-последовательно устанавливая длины волн, начиная с первого номинального значения, произвести наблюдение (измерение) спектральной оптической плотности $D(\lambda)$ на каждой установленной длине волны λ ;

-произвести установку светофильтра и измерение спектральной оптической плотности 5 раз;

- определить среднее арифметическое результатов измерений спектральной оптической плотности светофильтра по формуле (1):

$$\bar{D}(\lambda) = \frac{\sum_{i=1}^n D(\lambda)_i}{n}, \quad (1)$$

где: $D(\lambda)_i$ – i -й результат измерений;

- $\bar{D}(\lambda)$ – результат измерения (среднее арифметическое результатов наблюдений) спектральной оптической плотности светофильтра;

- $n = 5$ – число измерений.

Принять результат измерения за действительное значение спектральной оптической плотности светофильтра.

- произвести оценку среднего квадратического отклонения результата измерения спектральной оптической плотности светофильтра по формуле (2):

$$\sigma(\bar{D}(\lambda)) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D(\lambda)_i - \bar{D}(\lambda))^2}{n(n-1)}}, \quad (2)$$

где: $\sigma(\bar{D}(\lambda))$ – оценка среднего квадратического отклонения результата измерения спектральной оптической плотности светофильтра;

- $n = 5$ – число измерений.

8.2.4 Определить границу абсолютной погрешности Δ_D измерения оптической плотности светофильтра по формуле (3):

$$\Delta_D = 3\sigma(\bar{D}(\lambda)) + B, \quad (3)$$

где: B – воспроизводимость измерений по фотометрической шкале спектрофотометра, Б.

- в диапазоне от 0,01 до 2,00 Б..... 0,0025 Б;
- в диапазоне от 2,00 до 4,00 Б..... 0,0040 Б.

8.2.5 Комплект считают прошедшим поверку, если полученные значения абсолютной погрешности измерения каждого светофильтра не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности значений спектральной оптической плотности:

- в диапазоне от 0,030 до 2,000 Б..... $\pm 0,006$ Б;
- в диапазоне от 2,001 до 3,000 Б..... $\pm 0,010$ Б;
- в диапазоне от 3,001 до 4,00 Б..... $\pm 0,015$ Б.

8.3 Определение значений длин волн максимумов полос поглощения и определение абсолютной погрешности значений длин волн максимумов полос поглощения светофильтра с маркировкой «22»

8.3.1 Определение значений длин волн максимумов полос поглощения проводить путем измерения спектров оптической плотности светофильтра методом прямых измерений для центральной части светофильтра при нормальном падении светового потока с последующим определением максимумов спектров.

8.3.2 Измерение спектра оптической плотности проводить в режиме сканирования следующим образом.

- установить светофильтр «22» в измерительный отсек спектрофотометра так, чтобы не было срезания светового потока оправой светофильтра;
- установить спектральную ширину щели спектрофотометра, равную 0,3 нм;
- установить начало измеряемого (наблюдаемого) спектра – 340 нм;
- установить конец измеряемого (наблюдаемого) спектра – 370 нм.

- запустить измерение (запись) спектра оптической плотности в выбранном диапазоне.

8.3.3 Определить длину волны максимального значения оптической плотности λ_i в диапазоне (340 – 370) нм.

8.3.4 Определить длину волны максимального значения оптической плотности λ_i в диапазоне (340 – 370) нм 5 раз, каждый раз устанавливая светофильтр заново.

8.3.5 Повторить действия пп. 8.3.2 – 8.3.4, выбирая последовательно диапазоны (420 – 450), (460 – 490), (515 – 545), (570 – 600), (670 – 700), (725 – 755) нм.

8.3.6 Определить среднее арифметическое значений длин волн максимумов полос поглощения светофильтра с маркировкой «22» для каждого спектрального диапазона по формуле (4):

$$\bar{\lambda}_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i}{n}, \quad (4)$$

где: λ_i – i -й результат измерений;

$\bar{\lambda}_{\max}$ – среднее арифметическое значений длин волн максимумов полос поглощения светофильтра для каждого диапазона;

n – количество измерений ($n=5$).

Принять полученные значения $\bar{\lambda}_{\max}$ для каждого диапазона за действительные значения длин волн максимумов полос поглощения светофильтра.

8.3.7 Произвести оценку среднего квадратического отклонения результата измерения длин волн максимумов поглощения светофильтра с маркировкой «22» для каждого диапазона по формуле (5):

$$\sigma(\bar{\lambda}_{\max}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\lambda_i - \bar{\lambda}_{\max})^2}{n(n-1)}}, \quad (5)$$

где: $\sigma(\bar{\lambda}_{\max})$ – оценка среднего квадратического отклонения результата измерения длин волн максимумов поглощения светофильтра для каждого диапазона;

n – количество измерений ($n=5$).

8.3.8 Определить границу абсолютной погрешности Δ_λ измерения длин волн максимумов полос поглощения светофильтра для каждого диапазона по формуле (6):

$$\Delta_\lambda = 3 \sigma(\bar{\lambda}_{\max}) + B, \quad (6)$$

где: B – воспроизводимость измерений по шкале длин волн спектрофотометра (B = 0,02 нм).

Абсолютная погрешность меры для каждого диапазона не должна превышать $\pm 0,5$ нм.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Комплекты, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных по п.п. 8.2 - 8.3 фактических значений метрологических характеристик комплектов (заносятся в протокол см. приложение 1) и наносят знак поверки (место нанесения указано в описании типа) согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», и комплекты допускают к эксплуатации.

9.2 Комплекты, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению и на них выдается свидетельство о непригодности с указанием причин. Свидетельство о предыдущей поверке и (или) оттиск поверительного клейма аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015г.

Начальник отдела ФГУП «ВНИИОФИ»

А.В.Иванов

Инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

А. Н. Шобина

Инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

П. С. Мальцев

Инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

Д. Н. Зябликов

