

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по инновациям

ФГУП «ВНИИОФИ»

И.С. Филимонов

«24» мая 2019 года

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплекты светофильтров Н90

**Методика поверки
МП 034.М4-19**

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

«24» мая 2019 года

г. Москва
2019 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на комплекты светофильтров Н90 (далее – комплекты), предназначенные для измерений светового коэффициента пропускания для калибровки и поверки измерителей дымности отработавших газов автотранспортных средств, и устанавливает операции при проведении их первичной и периодической поверок.

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 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2	Определение метрологических характеристик	8.2		
3	Определение действительных номинальных значений светового коэффициента пропускания светофильтров	8.2.1	Да	Да
4	Расчет абсолютной погрешности светового коэффициента пропускания светофильтров	8.2.2	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 периодических поверок применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего метрологические и основные технические характеристики	Основные технические и (или) метрологические характеристики
8.2.1; 8.2.2	Вторичный эталон единиц координат цвета и координат цветности, светового коэффициента пропускания, белизны, интегральной оптической плотности несамоосветящихся объектов по ГПС «Государственная поверочная схема для средств измерений координат цвета и координат цветности, белизны,	Диапазон измерений светового коэффициента пропускания от 1,4 до 98,0. СКО результатов измерений светового коэффициента пропускания при сличении эталона с государственным первичным эталоном не превышает 0,15

	блеска», утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 ноября 2018 г. № 2516 (далее – ВЭТ)	
7.4	Вспомогательное оборудование: Салфетка для ухода за линзами	-

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть аттестованы в установленном порядке.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых комплектов с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику и руководства по эксплуатации комплектов и средств поверки, имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н, прошедшие полный инструктаж по технике безопасности и прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемым видам измерений.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

5.2 При выполнении поверки должны соблюдаться требования руководства по эксплуатации комплектов.

5.3 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

5.4 Комплекты не оказывают опасных воздействий на окружающую среду и не требуют специальных мер по защите окружающей среды.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +19 до +23;
- относительная влажность воздуха, % от 50 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 96 до 104;
- напряжение питающей сети, В от 216 до 224;
- частота питающей сети, Гц от 49 до 51.

6.2 Помещение, где проводится поверка, должно быть чистым и сухим. В помещении не должно быть кислотных, щелочных и других газов, способных вызвать значительную коррозию металлов, а также газообразных органических растворителей (бензина и разбавителя), способных вызвать коррозию краски.

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед началом работы с комплектами необходимо внимательно изучить их руководство по эксплуатации.

7.2 Проверить наличие средств поверки по таблице 2, укомплектованность их документацией и необходимыми элементами соединений.

7.3 Комплект следует выдержать в помещении, где проводится поверка, не менее четырех часов.

7.4 Если на рабочей поверхности светофильтров имеются загрязнения, то их следует удалить с помощью специальной салфетки для ухода за линзами.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Проверку проводят визуально. Проверяют соответствие расположения надписей и обозначений требованиям руководства по эксплуатации комплектов; отсутствие механических повреждений на рабочей поверхности светофильтров из состава комплекта.

8.1.2 Комплекты считаются прошедшими операцию поверки, если на рабочей поверхности светофильтров отсутствуют механические повреждения.

8.2 Определение метрологических характеристик

8.2.1 Определение действительных номинальных значений светового коэффициента пропускания светофильтров

8.2.1.1 Включить спектроколориметрическую установку из состава ВЭТ.

8.2.1.2 Установить светофильтр № 1 из комплекта в измерительный отсек спектроколориметрической установки так, чтобы световой поток полностью проходил через световую зону светофильтра.

8.2.1.3 Измерить световой коэффициент пропускания, нажав на спектроколориметрической установке кнопку «Измерение». Выполнить измерения десять раз с переустановкой светофильтра.

8.2.1.4 Повторить п. 8.2.1.2 и п. 8.2.1.3 для светофильтров № 2 и № 3 из комплекта.

8.2.1.5 Из результатов измерений, полученных в п. 8.2.1.3 и п. 8.2.1.4, рассчитать среднее арифметическое значение светового коэффициента пропускания, $\tau_{св,k}$, %, для каждого светофильтра, по формуле (1):

$$\bar{\tau}_{св,k} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \tau_{св,k,i} \quad (1)$$

где $\tau_{св}$ – измеренный световой коэффициент пропускания, %;

i – номер измерения;

k – номер светофильтра.

8.2.1.6 Комплекты считаются прошедшими операцию поверки, если действительное номинальное значение светового коэффициента пропускания находится в диапазоне от 79,8 до 82,0 % для светофильтра № 1, от 63,7 до 67,1 % для светофильтра № 2 и от 37,9 до 42,3 % для светофильтра № 3.

8.2.2 Расчет абсолютной погрешности светового коэффициента пропускания светофильтров

8.2.2.1 Рассчитать среднеквадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности результатов измерений светового коэффициента пропускания, %, по формуле (2):

$$S = \sqrt{\frac{1}{n \cdot (n-1)} \sum_{i=1}^n (\tau_{cb,k_i} - \bar{\tau}_{cb,k})^2}, \quad (2)$$

где n – количество измерений ($n=10$).

8.2.2.3 Рассчитать доверительные границы ε , %, (без учета знака) случайной погрешности результатов измерений светового коэффициента пропускания по формуле (3):

$$\varepsilon_{\tau} = t \cdot S, \quad (3)$$

где $t = 2,262$ – коэффициент Стьюдента для 10 независимых измерений и доверительной вероятности $P = 0,95$.

8.2.2.4 Определить границу неисключенной систематической погрешности (НСП) Θ_{Σ} , %, результатов измерений светового коэффициента пропускания по формуле (4):

$$\Theta_{\Sigma} = \pm (S_{\Sigma} + \Delta_{\varepsilon 0}) \quad (4)$$

где S_{Σ} – суммарное СКО сличений ВЭТ с ГЭТ, %, взятое из свидетельства об аттестации ВЭТ;

$\Delta_{\varepsilon 0}$ – абсолютная погрешность передачи размера единицы от ВЭТ, %, взятая из свидетельства об аттестации ВЭТ.

8.2.2.5 Определить доверительные границы абсолютной погрешности результатов измерений светового коэффициента пропускания по формуле (5):

$$\Delta_{\tau} = K_{\tau} \cdot \zeta_{\tau\Sigma}, \quad (5)$$

где K_{τ} – коэффициент, зависящий от соотношения случайной составляющей погрешности и НСП и определяемый по формуле (6):

$$K_{\tau} = \frac{\varepsilon_{\tau} + \Theta_{\Sigma}}{S + S_{\Theta}}; \quad (6)$$

$\zeta_{\tau\Sigma}$ – суммарное среднее квадратическое отклонение результатов измерений светового коэффициента пропускания, %, определяемое по формуле (7):

$$\zeta_{\tau\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S^2}, \quad (7)$$

где S_{Θ} – среднее квадратическое отклонение НСП, %, определяемое по формуле (8).

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}} \quad (8)$$

8.2.2.6 Комплекты считаются прошедшими операцию поверки, если абсолютная погрешность светового коэффициента пропускания каждого светофильтра не превышает $\pm 0,3$ %.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты измерений поверки заносятся в протокол (форма протокола приведена в приложении А настоящей методики поверки).

9.2 Комплекты, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдаётся свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных по п.п. 8.2.1 – 8.2.2 фактических значений метрологических характеристик комплектов и наносят знак поверки (место нанесения указано в описании типа) согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.3 Комплекты, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению. Выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015.

Начальник лаборатории ФГУП «ВНИИОФИ»

Е.А.Ивашин

Ведущий специалист ФГУП «ВНИИОФИ»

Т.Б. Горшкова

Инженер 1 категории ФГУП «ВНИИОФИ»

С.С. Широков

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

Н.Е. Бурдакина

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)
К Методике поверки МП 034.М4-19
«ГСИ. Комплекты светофильтров Н90. Методика поверки»

ПРОТОКОЛ
первичной (периодической) поверки
от «_____» _____ 20__ г.

Средство измерений: Комплекты светофильтров Н90
наименование средства измерений, тип

Заводской номер _____
заводской номер средства измерений

Принадлежащее _____
наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 034.М4-19 «ГСИ. Комплекты светофильтров Н90. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» 24 мая 2019 года
наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов _____
наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность

При следующих значениях влияющих факторов: _____
приводят перечень и значения влияющих факторов

- температура окружающей среды, °С _____
- относительная влажность воздуха, % _____
- атмосферное давление, кПа _____
- напряжение питающей сети, В _____
- частота питающей сети, Гц _____

Внешний осмотр: _____

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Характеристика	Результат	Требования методики поверки
Действительные номинальные значения светового коэффициента пропускания, %: - светофильтр № 1 - светофильтр № 2 - светофильтр № 3		от 79,8 до 82,0 от 63,7 до 67,1 от 37,9 до 42,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности светового коэффициента пропускания светофильтров, %		± 0,3

Рекомендации _____
средство измерений признать пригодным (или непригодным) к применению

Исполнители: _____
должность _____ подпись _____ фамилия, инициалы _____