

**Научно-производственная фирма
«МЕТА»**



ИЗМЕРИТЕЛЬ ДЫМНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

МЕТА-01 МП 0.2Т

Руководство по эксплуатации

М 006.000.00-07 РЭ

Методика поверки

М 006.000.00 МП

необходимости допускается смачивание фланели в спирто-эфирной смеси.

8.3.2 Для определения коэффициента поглощения контрольного светофильтра необходимо выполнить п.2.2.2.8 (МЕТА-01.МП 0.1, МЕТА-01.МП 0.2 (2.2.2.7 - МЕТА-01МП 0.43) соответствующих руководств по эксплуатации. Определение характеристики контрольного светофильтра производить не менее трех раз.

8.4 Действительное значение приведенного коэффициента поглощения контрольного светофильтра занести в паспорт "Таблица поверки".

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1 Описание и работа изделия.....	5
1.1.1 Назначение	5
1.1.2 Технические характеристики	7
1.1.3 Состав изделия	8
1.1.4 Устройство и работа	8
1.1.5 Маркировка и пломбирование	13
1.1.6 Упаковка	13
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	14
2.1 Эксплуатационные ограничения	14
2.2 Подготовка изделия к использованию	14
2.3 Использование прибора	18
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	24
4 ПОВЕРКА ПРИБОРА.....	25
5 ХРАНЕНИЕ.....	25
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	25
Приложение А Прядок проведения измерений	
дымности тепловозов	26
Приложение Б Диаграмма зависимости коэффициента атмосферных условий F , определяемого по формуле, от давления P_a и температуры T_a окружающего воздуха	30
Приложение В Протокол контроля дымности	31
Приложение Г МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	33

7.3 При получении отрицательных результатов по одному из пунктов табл. 1 дальнейшее проведение поверки прекращают.

8 Аттестация контрольного светофильтра

8.1 Контрольный светофильтр, входящий в комплект поставки прибора предназначен для периодического контроля работоспособности прибора в процессе его эксплуатации. Настоящий порядок устанавливает методику первичной и периодической аттестации светофильтра. Аттестацию контрольного светофильтра необходимо совмещать с первичной поверкой прибора. Периодичность аттестации - 12 месяцев.

8.2 Операции и средства метрологической аттестации

8.2.1 При проведении аттестации должны быть выполнены операции и применяться средства, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Номера пункта раздела	Наименование операции	Наименование средства аттестации, основная характеристика
8.3.1	Внешний осмотр	
8.3.2	Определение коэффициента поглощения	Портативный дымомер МЭТА-01МПО.1(0.2)(0.43); диапазон измерений, м ⁻¹ 0-∞ основная погрешность ± 0,05 м ⁻¹ при коэффициенте поглощения 1,6 – 1,8 м ⁻¹

8.2.2 Применяемые средства поверки должны иметь действующие клейма и свидетельства об их поверке.

8.2.3 При проведении аттестации контрольных светофильтров необходимо подготовить прибор к работе согласно п. 2.2.2 руководств по эксплуатации.

8.3 Проведение аттестации

8.3.1 Произвести внешний осмотр контрольных светофильтров. При осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений;
- отсутствие на поверхности жирных пятен.

Стекло светофильтра должно быть чистым на просвет и в отраженном свете. Протирать стекло мягкой фланелью, при

6.4 При превышении погрешности провести корректировку чувствительности

Для этого запомнить показание индикатора при измерении образцового светофильтра.

Выключить питание прибора. Удерживая в нажатом положении кнопку ОТМЕНА, вновь включить питание.

После отпускания кнопки на индикаторе появится надпись:

ИНД. 0,00

Ввести запомненное показание индикатора по следующей методике. Мигает редактируемая цифра, нажатием кнопки ВЫБОР устанавливается ее значение (0...9 или запятая). Переход к редактированию следующего разряда – нажатие кнопки ОТМЕНА.

Убедившись в правильном вводе значения (в числе должна быть только одна запятая), нажать кнопку ВВОД, на индикаторе появится надпись:

ОБР. 0,00

Пользуясь описанной выше методикой, ввести расчетное значение для данного образцового светофильтра.

Убедившись в правильном вводе, нажать кнопку ВВОД, индикатор погаснет, что свидетельствует о выполнении команды.

Выключить питание прибора и повторно провести определение основной погрешности.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Если прибор признан в процессе поверки годным, то результат поверки заносится в паспорт, заверяется подписью поверителя и оттиском клейма или оформляется "Свидетельство о поверке", где указывается срок проведения следующей поверки (не позднее, чем через 12 месяцев).

7.2 Прибор, признанный в процессе поверки непригодным, к применению не допускается. Владельцу прибора выдается извещение с указанием причин непригодности.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с измерителями дымности отработавших газов МЭТА-01МП 0.2Т (далее по тексту – прибор), принципом работы, основными правилами эксплуатации, обслуживания и транспортирования.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение

1.1.1.1 Измеритель дымности МЭТА-01МП-0.2Т (далее по тексту – прибор) предназначен для экспрессного измерения дымности отработавших газов дизельных двигателей магистральных и маневровых тепловозов, транспортных средств и стационарных установок, морских и речных судов, а также сельскохозяйственных машин. Результат измерений представляется в единицах коэффициента поглощения (натурального показателя ослабления) $[m^{-1}]$ и в единицах коэффициента ослабления светового потока $[\%]$ по ГОСТ Р 50953-96 и Правилам №24 ЕЭК ООН.

1.1.1.2 Прибор позволяет проводить измерение дымности в следующих режимах:

- последовательная регистрация текущего значения дымности в пяти режимах работы дизеля с усредненным результатом;
- отображение текущего значения дымности на одном из режимов работы дизеля.

В приборе предусмотрены:

- индикация условий измерения: атмосферного давления и температуры окружающего воздуха;
- измерение и автоматическая коррекция показаний дымности по температуре отработавших газов;
- хранение результатов измерения дымности в пяти режимах работы дизеля;
- автоматическая коррекция нуля;
- вывод результатов измерения в виде протокола на печатающее устройство;
- автоматический контроль состояния оптического канала после выхода из рабочих режимов;
- часы реального времени для отображения в протоколах измерения времени и даты ;
- сохранение во внутренней памяти данных до 14 результатов одиночных измерений дымности ТС с возможностью их вывода в виде

протокола на печатающее устройство; данные сохраняются не менее пяти суток при отключенном питании приборного блока;

- контроль снижения напряжения аккумуляторной батареи питания сверх предельного значения.

1.1.1.3 Условия эксплуатации прибора:

Температура окружающего воздуха, °С

- для приборного блока минус 20 ÷ плюс 50

- для оптического датчика минус 35 ÷ плюс 60

Относительная влажность при температуре 30°С

и более низких температурах без

конденсации влаги, %, не более 95

Атмосферное давление, кПа 84,0-106,7

Параметры анализируемого газа:

- температура газа на входе измерительного

канала, °С 30÷200

- избыточное давление отработавших газов на срезе

выхлопной трубы, кПа, не более 1,95

- проверить работоспособность в режиме измерения текущих значений согласно п.2.2.2.8 руководств по эксплуатации по контрольному светофильтру.

6.3 Определение основной погрешности

Основную погрешность определяют в следующей последовательности:

- запустить режим "ТЕК" - измерение текущего значения дымности;

- открыть шторку для доступа к гнезду контрольного светофильтра;

- установить образцовый светофильтр из набора в гнездо оптического датчика;

- снять показания прибора;

- вынуть светофильтр из гнезда оптического датчика и закрыть шторку;

- нажать кнопку ОТМЕНА для выхода в меню;

- измерения провести аналогично еще 4 раза;

Основная погрешность рассчитывается по формуле (1):

$$\Delta_0 = K - K_0 \quad (1)$$

где: K_0 - эквивалентное значение коэффициента поглощения образцового светофильтра, рассчитанное по формуле (2) для условий поверки, м^{-1} ;

K - среднее арифметическое пяти измерений:

$$K_0 = -\frac{273 + t}{373 \times L} \times \ln T \quad (2)$$

где: t - температура отработавших газов, при поверке принимаемая равной температуре окружающего воздуха, °С;

L - фотометрическая база измерительного канала оптического датчика ($L = 0,1$ м для МЭТА-01МП0.1; $L = 0,2$ м для МЭТА-01МП0.2; $L = 0,43$ м для МЭТА-01МП0.43);

T - пропускание образцового светофильтра для длины волны 560 нм, %/100.

Основная погрешность не должна превышать $\pm 0,05 \text{ м}^{-1}$.

Примечание - Допускается применять другие аналогичные средства и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в руководствах по эксплуатации.

4 Условия поверки

4.1 Поверка прибора производится при нормальных условиях по ГОСТ 8.395-80.

4.2 Встроенная аккумуляторная батарея прибора должна быть заряженной.

5 Подготовка к поверке

5.1 Выполнить подготовительные работы по п.2.2 руководств по эксплуатации

5.2 Осмотреть средства поверки: стекла образцовых светофильтров должны быть чистыми на просвет и в отраженном свете, без механических повреждений; протирают стекло батистовой (ситцевой) салфеткой (отбеленной, хлопчатобумажной), при необходимости допускается смачивание салфетки в спирто-эфирной смеси (изопропиловом спирте);

5.3 Проверить наличие паспортов и сроков годности средств поверки.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается соответствие прибора требованиям настоящего паспорта: комплектность, отсутствие видимых нарушений покрытий; соответствие номера прибора, указанного в паспорте; исправность соединительного кабеля оптического датчика.

6.2 Опробование

Опробование работы прибора производится для оценки его исправности в следующей последовательности:

1.1.2 Технические характеристики

Диапазон измерения дымности:

в единицах коэффициента поглощения, м^{-1} 0,00 - ∞
в единицах коэффициента ослабления, % 0,0 – 100,0

Предел допускаемой абсолютной

погрешности, м^{-1} , не более $\pm 0,05$
при коэффициенте поглощения, м^{-1} 1,6 - 1,8

Номинальная цена единицы наименьшего разряда:

- коэффициента поглощения, м^{-1} 0,01
- коэффициента ослабления, % 0,1

Оптическая пара согласована в видимой области спектра (длина волны максимума пропускания $\lambda_{\text{max}} = 560 \text{ нм}$)

Фотометрическая база приведена

к базе величиной 0,43м

Эффективная фотометрическая база, м..... 0,2

Время одного измерения, с, не более 5

Питание – от встроенной аккумуляторной батареи Li-ion

11,1 В 2 А*час

Потребляемая мощность от источника питания, Вт, не более

.....2,5

Масса основных составных частей, кг, не более:

- приборный блок0,4
- оптический датчик..... 0,6

Габаритные размеры основных составных частей, мм, не более:

- приборный блок 220x75x40
- оптический датчик 38x780
(в развернутом виде 38x1510)

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Состав прибора и комплект поставки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
Приборный блок	М 006.200.00-07	1	
Датчик оптический	М 007.100.00-01	1	
Эжектор (побудитель расхода)	М 007.200.00	1	
Трубка	М 007.000.01	1	
Трубка резиновая Ø 8 мм		1	1,5 м
Контрольный светофильтр	М 006.02.05.00.00	1	
Зарядное устройство (12,6В)	SYB-L3S10 M	1	
Ящик для упаковки	М 006.000.90-08	1	
Паспорт	М 006.000.00-07ПС	1	
Руководство по эксплуатации	М 006.000.00-07 РЭ	1	
Методика поверки	М 006.000.00 МП	1	

Примечание - По заявкам Потребителя дополнительно поставляются: печатающее устройство с блоком питания от сети 220В, 50Гц; поршневой компрессор для доставки анализируемой пробы в измерительный канал.

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Проба отработавших газов дизельного двигателя отбирается из выпускной системы дизеля через пробозаборную систему и доставляется в измерительную камеру оптического датчика эжектором (побудителем расхода) путем создания перепада давления на входе и выходе пробозаборной системы.

Настоящая методика поверки распространяется на измеритель дымности отработавших газов "МЕТА-01МП 0.1", "МЕТА-01МП 0.2", "МЕТА-01МП 0.43" (далее по тексту – прибор) и устанавливает методику его первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 12 месяцев.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Опробование	6.2	Да	Да
Определение основной погрешности	6.3	Да	Да

2 Средства поверки

При проведении поверки применяются средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ пп	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования
1	Светофильтр из набора образцовых светофильтров со значением спектрального коэффициента направленного пропускания в диапазоне: для МЕТА-01МП 0.1 - 79,8 - 81,9%; для МЕТА-01МП 0.2 - 63,7 - 67,0%; для МЕТА-01МП 0.43 - 38,0 - 42,3%; на длине волны 560 нм (соответствует коэффициенту поглощения $1,6 - 1,8 \text{ м}^{-1}$ при температуре окружающего воздуха 25°C). Допустимая погрешность $\pm 0.5\%$ ($\pm 0,025 \text{ м}^{-1}$).
2	Термометр лабораторный ртутный, погрешность $\pm 0.5^\circ\text{C}$, ГОСТ 215-73.

Принцип действия прибора основан на измерении величины поглощения светового потока и температуры анализируемого газа в мерном объеме и преобразовании аналитических сигналов к единицам натурального показателя ослабления светового потока согласно выражению (1).

$$K = -\frac{273+t}{373 \times L} \times \ln T \quad (1)$$

где K – натуральный показатель ослабления, m^{-1} ;
 L - эффективная фотометрическая база измерительного канала, м;
 T - пропускание поглощающего слоя в измерительном канале;
 t - температура отработавших газов, °С.

Единицы измерения дымности: натуральный показатель ослабления $K [m^{-1}]$ и коэффициент ослабления $N [\%]$ связаны выражением (2).

$$K = -\frac{1}{0.43} \times \ln\left(1 - \frac{N}{100}\right) \quad (2)$$

Соотношение единиц измерения дымности K и N , а также массовой концентрации сажи в отработавших газах приведено в Приложении Б.

1.1.4.2 Функциональная схема прибора, поясняющая принцип действия, приведена на рис.1.

Световой поток лампы накаливания фокусируется линзой и пересекает полость измерительного канала, которая ограничена диафрагмами с центральными отверстиями. Отработавшие газы ОГ двигателя, содержащие непрозрачные частицы, поступают через пробозаборное устройство в измерительный канал и вызывают ослабление светового потока, которое регистрируется фотоприемником. Светофильтр формирует необходимую спектральную характеристику оптической пары в соответствии с кривой чувствительности глаза.

Сигналы датчика температуры ОГ и сигналы фотоприемника поступают на аналоговые входы микропроцессора, где выполняется обработка и преобразование сигналов в соответствии с программой, записанной в ПЗУ. Результаты измерений и сопроводительная информация отображается на буквенно-цифровом дисплее.

Алгоритм функционирования прибора предусматривает измерение исходного светового потока Φ_0 , измерение светового потока Φ_x , ослабленного слоем газа, заключенного в мерном объеме измерительного канала с концентрацией непрозрачных частиц x , вычисление оптического пропускания $T = \Phi_x / \Phi_0$, измерение температуры газа, вы-

числение натурального показателя ослабления светового потока K_x путем логарифмирования исходных сигналов $K_x = \ln \Phi_x / \Phi_0$ с учетом коэффициента теплового расширения газа $f = (273+t)/373$.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ..... 37
 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ..... 37
 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 38
 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ 38
 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ 38
 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ 38
 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ 40
 8 АТТЕСТАЦИЯ КОНТРОЛЬНОГО СВЕТОФИЛЬТРА.... 41

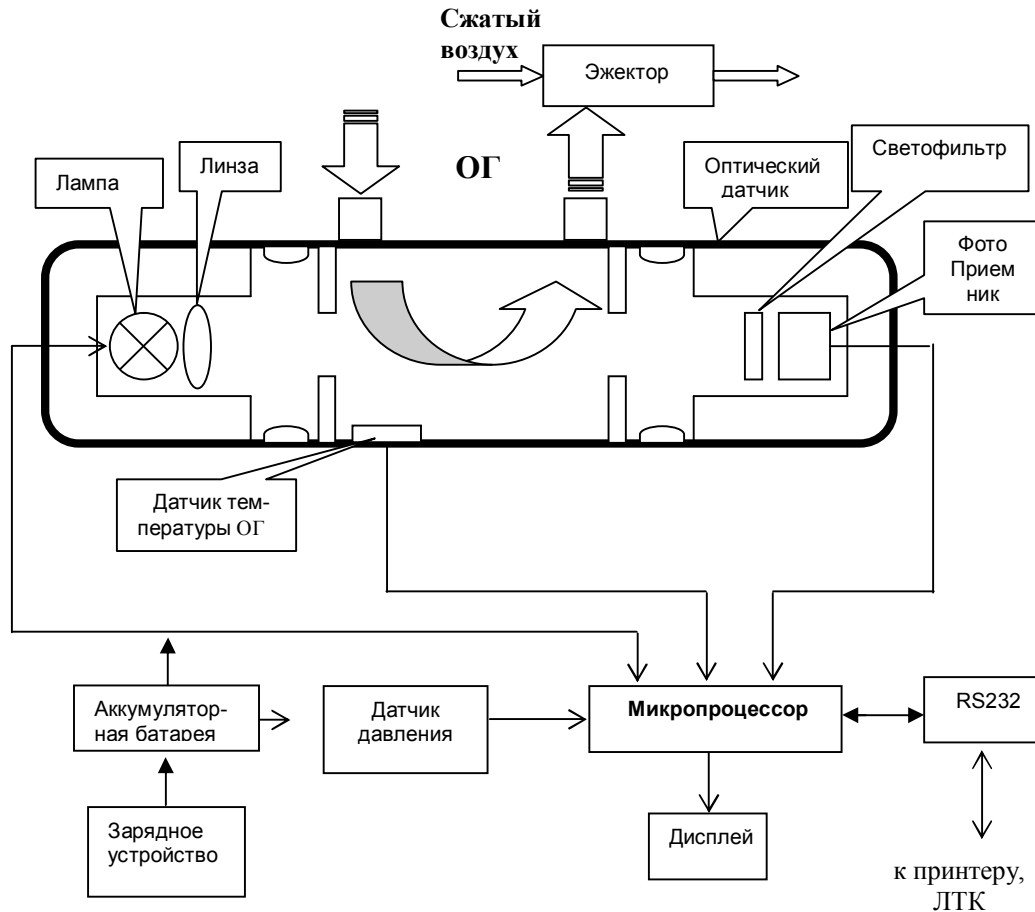


Рисунок 1 – Функциональная схема прибора

1.1.4.3 Прибор выполнен в виде переносного устройства, состоящего из приборного блока, оптического датчика, совмещенного с телескопическим пробозаборником и эжектора (побудителя расхода). Питание прибора осуществляется от аккумуляторной батареи, встроенной в приборный блок.

1.1.4.4 Конструктивно приборный блок выполнен в пластмассовом корпусе из ударопрочного полистирола. На лицевой панели расположены буквенно-цифровой дисплей и органы управления (рис.2): тумблер включения питания ВКЛ, кнопка ВВОД, кнопка ОТМЕНА, кнопка ВЫБОР.

На боковых панелях приборного блока расположены: разъем 11 для подключения принтера, разъем 10 для подключения зарядного устройства, разъем 9 для подключения оптического датчика.

Внутри приборного блока расположены плата управления и аккумуляторная батарея.

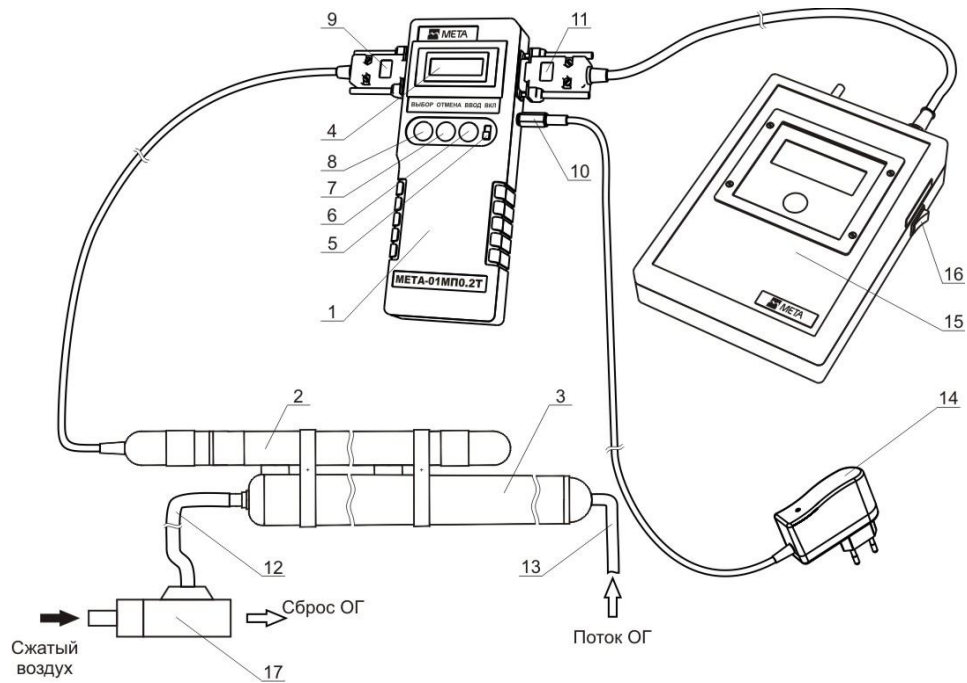
1.1.4.5 Оптический датчик (рис.3) содержит излучатель 1 (миниатюрная лампа накаливания с цветовой температурой $3000 \pm 150^\circ\text{K}$) и фотоприемник 2, соосно расположенные по обе стороны от измерительной камеры 3. Поглощающий слой анализируемого газа фиксированной величины формируется в трубке при помощи диафрагм 4. В измерительной камере расположен термодатчик 5, который служит для измерения температуры отработавших газов. Линза 6 формирует поток излучения лампы 1, а светофильтр 7 обеспечивает спектральные свойства оптической пары, аналогичные кривой дневного зрения человеческого глаза, в диапазоне $430 \div 680$ нм с максимальным пропусканием на длине волны $\lambda_{\text{max}} = (560 \pm 10)$ нм. Диафрагмы 4, трубки 8,9 образуют систему защиты оптических элементов от загрязнений компонентами отработавших газов, при этом обеспечивая стабильность эффективной фотометрической базы и однородность поглощающего слоя анализируемого газа.

Паз 10 служит для установки контрольного светофильтра. В рабочем положении паз контрольного светофильтра и отверстия фотоприемника закрыты защитной шторкой 11, паз излучателя закрыт защитным колпачком 12.

Измерительная камера входом подключена к телескопическому пробозаборнику 15, состоящему из трех трубок и изогнутой трубки, устанавливаемой на последнем патрубке пробозаборника. Оптический датчик подключается к приборному блоку посредством кабеля 14.

Эжектор (побудитель расхода) 17 подключается к штуцеру отбора пробы пробозаборника резиновой трубкой 12 (рис.2). Вход эжектора подключается к магистрали сжатого воздуха шлангом высокого давления. Рабочим газом эжектора служит сжатый воздух с избыточным давлением не менее $127,5$ кПа ($1,3 \text{ кг/см}^2$).

ПРИЛОЖЕНИЕ Г



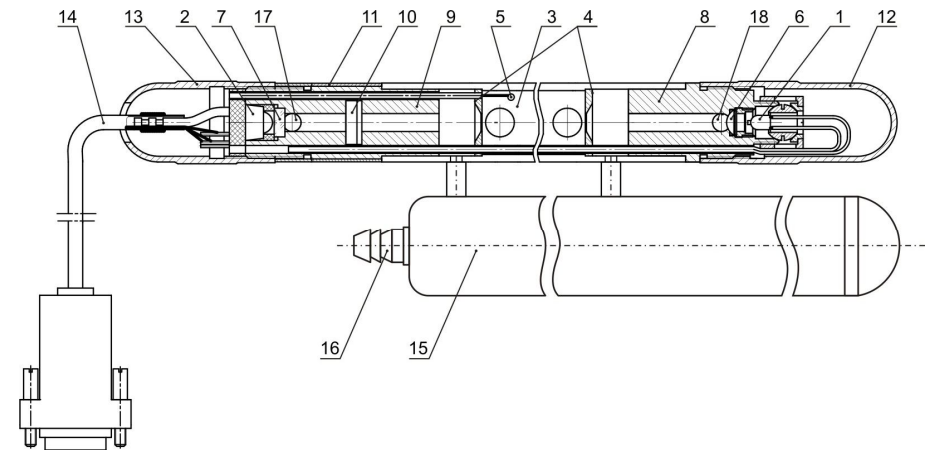
**ИЗМЕРИТЕЛИ ДЫМНОСТИ
ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ**

"МЕТА-01МП"

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
М 006.000.00 МП**

1-Приборный блок; 2-Оптический датчик; 3-Пробозаборник телескопический; 4-Буквенно-цифровой дисплей; 5-Тумблер включения напряжения питания; 6-Кнопка ВВОД; 7-Кнопка ОТМЕНА; 8-Кнопка ВЫБОР; 9-Разъем для подключения оптического датчика; 10-Разъем для подключения зарядного устройства; 11-Разъем для подключения принтера; 12-Трубка резиновая; 13-Изогнутая трубка пробозаборника; 14-Зарядное устройство; 15-Принтер; 16-Тумблер включения питания принтера; 17-Эжектор

Рисунок 2- Внешний вид прибора



1-Лампа накаливания; 2-Фотоприемник (фотодиод); 3-Измерительная камера; 4-Диафрагма; 5-Термодатчик; 6-Оптическая линза; 7-Светофильтр; 8-Патрубок излучателя; 9-Патрубок фотоприемника; 10-Паз контрольного светофильтра; 11-Шторка; 12-Защитный колпачок; 13-Рукоятка; 14-Кабель; 15-Пробозаборник телескопический; 16-Штуцер отбора пробы; 17-Отверстие для очистки светофильтра; 18-Отверстие для очистки оптической линзы

Рисунок 3 – Оптический датчик

1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 Маркировка прибора соответствует требованиям конструкторской документации М 006.000.00-07.

На фирменной планке прибора указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование или обозначение типа изделия;
- знак утверждения типа;
- заводской порядковый номер прибора;
- год изготовления.

1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 Упаковка прибора соответствует требованиям конструкторской документации М 006.000.00-07.

1.1.6.2 Упаковка прибора и технической документации обеспечивает сохранность их товарного вида.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатация прибора должна производиться в соответствии с требованиями настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.2 При эксплуатации корпус следует оберегать от механических повреждений.

2.2 Подготовка прибора к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 К работе с прибором допускаются лица, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации.

Прибор питается от встроенной аккумуляторной батареи, в эксплуатации электробезопасен.

2.2.2 Указания по включению и опробованию работы

2.2.2.1 Подключить оптический датчик к приборному блоку в соответствии с рис.2.

2.2.2.2 Индикация условий измерения

В приборе предусмотрено измерение и индикация атмосферных условий в месте испытаний.

а) Для просмотра этих параметров включить питание прибора, удерживая в нажатом положении кнопку ВВОД. На дисплее поочередно через 3 секунды отображаются: атмосферное давление (кПа и мм.рт.ст.), а также окружающая температура (°С и °К).

б) Выключить питание прибора.

в) Включить питание приборного блока кнопкой ВКЛ. На дисплее отображается рекламная заставка, а затем сообщение:

**ПРОГРЕВ
ЖДИТЕ**

при нормальном напряжении питания.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Протокол режима СОВМ

~ ~ ~ ~ ~

ПРОТОКОЛ

КОНТРОЛЯ ДЫМНОСТИ

ДАТА: 27.03.05 14:50

ДИЗЕЛЬ.....

.....

ОБЪЕКТ... XXXX.....

.....

ДЫМОМЕР

МЕТА-01МПх.х нр XXXXX

~ ~ ~ ~ ~

РЕЖИМ 1:

K1 = XX,XX 1/M

N1 = XX,XX %

РЕЖИМ 2:

K2 = XX,XX 1/M

N2 = XX,XX %

РЕЖИМ 3:

K3 = XX,XX 1/M

N3 = XX,XX %

РЕЖИМ 4:

K4 = XX,XX 1/M

N4 = XX,XX %

РЕЖИМ 5:

K5 = XX,XX 1/M

N5 = XX,XX %

~ ~ ~ ~ ~

ОПЕРАТОР.....

~ ~ ~ ~ ~

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Диаграмма зависимости коэффициента атмосферных условий F , определяемого по формуле (1), от давления P_a и температуры T_a окружающего воздуха

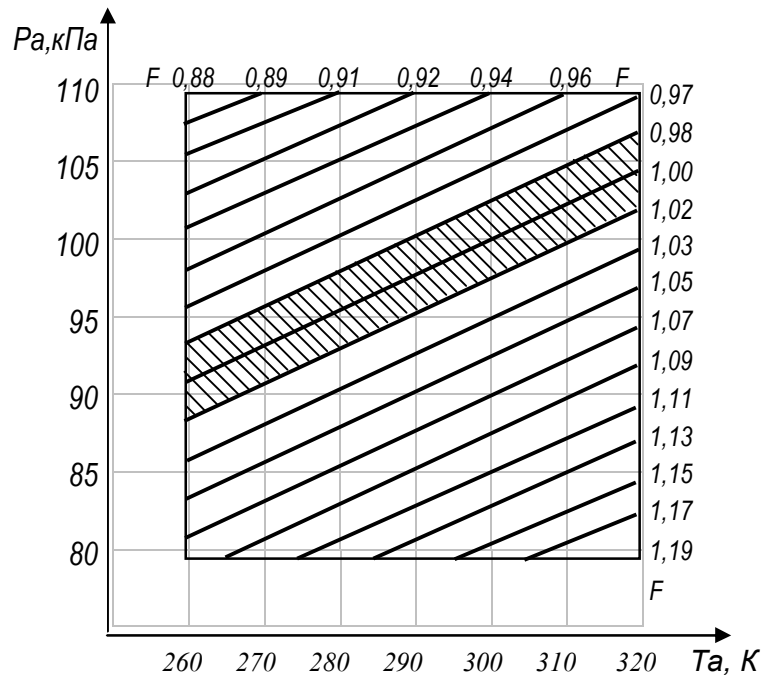


Таблица значений коэффициента приведения A , определяемого по формуле (3), в зависимости от коэффициента атмосферных условий F .

F	0,88	0,89	0,91	0,92	0,94	0,96	0,97	0,98	1,00
A	0,78	0,82	0,90	0,94	0,98	1,01	1,02	-	-
F	1,02	1,03	1,05	1,07	1,09	0,11	1,13	1,15	1,17
A	-	0,96	0,89	0,81	0,71	0,59	0,45	0,29	0,11

При разряде аккумуляторной батареи появится сообщение:

ПИТАНИЕ
НИЖЕ НОРМЫ

В этом случае выключить питание прибора и зарядить аккумуляторную батарею согласно п.2.2.2.6.

г) Через 30 секунд на дисплее отображается меню:

РЕЖИМ ВРМ
ТЕК СОВМ ПАМ

Курсор

Кнопкой ВЫБОР можно выбрать необходимый режим измерения:

- "ТЕК" - обзорный режим измерения текущего значения дымности;

- "СОВМ" – последовательное измерение дымности на пяти установившихся режимах работы двигателя с фиксацией результатов и возможностью распечатки протокола;

- "ПАМ" – работа с результатами измерений, сохраненными в памяти данных прибора;

- "ВРМ" – режим коррекции времени.

При необходимости включить подсветку дисплея кнопкой ОТМЕНА. Отключение подсветки производится повторным нажатием кнопки ОТМЕНА.

ВНИМАНИЕ: С ЦЕЛЬЮ ЭКОНОМИИ ЗАРЯДА АККУМУЛЯТОРА ПОДСВЕТКУ ДИСПЛЕЯ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ВКЛЮЧАТЬ ТОЛЬКО ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ.

2.2.2.3 Режим коррекции времени

Кнопкой ВЫБОР установить курсор на надпись "ВРМ", затем нажать кнопку ВВОД. На две секунды появляется надпись "КОРР. ВРЕМЕНИ". Затем в верхней строке дисплея отображаются число, месяц и год, а в нижней – часы и минуты. Двигающийся курсор указывает на корректируемый параметр. Для увеличения параметра нажать и отпустить кнопку ОТМЕНА, для уменьшения – кнопку ВЫБОР, перейти к следующему параметру – кнопку ВВОД.

По окончании коррекции последнего параметра (минуты) при нажатии кнопки ВВОД автоматически производится выход в меню.

Каждые 2 минуты в режиме меню прибор автоматически оценивает состояние оптического канала (в это время в верхней строке дисплея на одну секунду включается знак вопроса).

При отклонении на 3% и более от установленного значения прибор сообщает о необходимости коррекции нуля:

НЕОБХОДИМА
КОРР. 0 -> ОТМ

Для продолжения работы прибора нажать кнопку ОТМЕНА.

2.2.2.4 Проверка работоспособности прибора

Кнопкой ВЫБОР выбрать режим "ТЕК" и запустить его нажатием кнопки ВВОД. На дисплее автоматически на две секунды индицируется остаток заряда аккумуляторной батареи в % (БАТ ХХХ%), затем непрерывно выводятся показатели дымности, при этом на дисплее мигает знак равенства, прибор непрерывно измеряет и отображает показатели дымности. При отсутствии дыма в оптическом датчике сообщение на дисплее выглядит следующим образом:

K = 0,00 1/м
N = 00,0 %

Для выхода в меню режимов нажать кнопку ОТМЕНА.

Привести в рабочее положение пробозаборную систему, для этого:

- снять защитный колпачок с торца телескопического пробозаборника 3. Ввернуть изогнутую трубку 13 в последний патрубок пробозаборника (рис.2). Раздвинуть пробозаборник на всю длину, натягивая отдельные патрубки в местах соединения с небольшим поворотом их вокруг оси в разные стороны;

- соединить трубкой 12 штуцер отбора пробы пробозаборника (рис.2) и боковой вход эжектора, как показано на рис.2. К осевому входу рабочего газа эжектора подключить магистраль сжатого воздуха шлангом высокого давления.

зов, дать выдержку 1 мин для полного удаления отработавших газов из оптической системы.

3 Оформление результатов измерений

Результаты измерений параметров дымности должны быть занесены в протокол испытаний для каждого проверяемого тепловоза.

4 Нормы дымности ОГ тепловозных двигателей

4.1 Нормы дымности ОГ новых (после постройки) тепловозов на режимах испытаний по п.2.1 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Предельное значение коэффициента ослабления светового потока N, %								
Для магистральных тепловозов			Для маневровых тепловозов					
С электропередачей			С электропередачей			С гидропередачей		
Режим 1	Режимы 2-4	Режим 5	Режим 1	Режимы 2-4	Режим 5	Режим 1	Режимы 2-4	Режим 5
15	45	40	20	50	45	25	-	-

4.2 Для тепловозов, находящихся в эксплуатации, нормы дымности ОГ, указанные в таблице 2, увеличивают при пробегах, соответствующих:

- первому ТР1 на 20% (при измерении по п. 1.2);
- первому ТР2 на 30%;
- второму ТР1 на 35% (при измерении по п. 1.2).

4.3 Нормы дымности ОГ для тепловозов с пробегами, соответствующими первому ТР3, последующим ТР, КР1 и более, должны соответствовать нормативным документам, разработанным и утвержденным в установленном порядке.

4.4 Тепловоз соответствует требованиям ГОСТ Р 50953-96, если измеренные на режимах испытаний по п.2.1 значения дымности не превышают норм, указанных в п.п.4.1-4.3.

2 Проведение измерений

2.1 Режимы испытаний тепловозов при измерениях дымности ОГ при работе их дизелей на установившихся режимах по тепловозным характеристикам приведены в таблице 1.

Таблица 1

Режим испытаний тепловозов	Нагрузка	Позиция	
		Тепловозы с 16-позиционным контроллером	Тепловозы с 9-позиционным контроллером
1	Нулевое (холостой ход)	0	0
2	Частичное	4	2
3	"	8	4
4	"	12	6
5	Полное	15	8

Примечания

1 Привязка позиций контроллера к режимам частичного нагружения при других типах контроллеров – по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

2 Для тепловозов с 16-позиционным контроллером и установленными на них дизелями ЧН26/26 (типа Д49) вводится дополнительный режим испытаний 2а с частичным нагружением на 6 позиции контроллера.

3 Для тепловозов с гидропередачей измерения дымности ОГ проводят только на режиме 1 (холостой ход).

2.2 Перед началом измерений дымности ОГ проводят обязательный контроль соответствия частоты вращения коленчатого вала дизеля и мощности (для тепловозов с электропередачей) тепловоза требованиям ТУ на тепловозы конкретных типов на режиме 5 (полное нагружение) и на одном из режимов частичного нагружения.

2.3 Измерение дымности в каждом режиме следует производить с промежутками между двумя последующими измерениями в 1 мин, причем первый отсчет следует проводить не ранее, чем через 2 мин после установления температурного состояния дизеля на режиме испытаний. Перед началом серии измерений проводить коррекцию базового отсчета дымомера, для чего извлечь пробозаборник из выхлопной трубы, поместить в зону, свободную от действия отработавших га-

2.2.2.5 Проверка правильности работы прибора по контрольному светофильтру

Кнопкой ВЫБОР установить курсор на режим "ТЕК" и нажать кнопку ВВОД.

Поворотом шторки 11 оптического датчика обнажить паз контрольного светофильтра 10.

Установить контрольный светофильтр в паз 10 и дождаться установки показаний. При этом на дисплее отобразится измеренное значение коэффициента поглощения контрольного светофильтра. Показания прибора должны соответствовать данным, нанесенным на светофильтре в пределах $\pm 0,05\text{м}^{-1}$ от указанного значения при температуре окружающего воздуха $23^{\circ}\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Если показания прибора не соответствуют значению контрольного светофильтра, выйти в меню нажатием кнопки ОТМЕНА, вынуть светофильтр из гнезда, закрыть шторку, проверить загрязненность светофильтра и повторить операции по п.2.2.2.5.

2.2.2.6 Зарядка аккумуляторной батареи

Напряжение аккумуляторной батареи приборного блока контролируется при каждом входе прибора в меню режимов.

При снижении напряжения аккумуляторной батареи приборного блока ниже допустимого значения на дисплее появляется сообщение:

ПИТАНИЕ
НИЖЕ НОРМЫ

ВНИМАНИЕ: СТРОГО СОБЛЮДАЙТЕ ПОРЯДОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА.

При отключенном питании прибора подключить кабель зарядного устройства к разъему прибора (рисунок 2).

Подключить зарядное устройство к сети 220 В 50 Гц.

В процессе зарядки на зарядном устройстве горит светодиод красным цветом. Время заряда – около 8 часов.

Прекращение заряда – автоматическое. По окончании зарядки светодиод горит зеленым цветом.

Примечание - Допускается работать с прибором в процессе заряда. При этом время заряда увеличивается.

Автоматическое прекращение заряда возможно только при отключенном питании прибора.

2.3 Использование прибора

2.3.1 Подготовить прибор к работе согласно раздела 2.2.

2.3.2 Измерения дымности отработавших газов дизелей тепловозов должны выполняться на специально оборудованном пункте экологического контроля снабженного специальной площадкой с ограждениями на уровне выпускной системы тепловоза и непосредственной близости от стенда реостатных испытаний. Расстояние от площадки или откидного мостика до выпускной системы тепловоза должно быть не более 1,5 м. Измерения дымности отработавших газов выполняются одним оператором. При этом приборный блок удерживается в левой руке, а развернутая телескопическая пробозаборная система - в правой.

2.3.3 Измерение текущих значений дымности отработавших газов (режим ТЕК)

Режим может быть применен для предварительного тестирования двигателя или измерения дымности в процессе его регулировки. При этом фиксация результата и распечатка протокола не производится.

2.3.3.1 Вынести оптический датчик из зоны действия отработавших газов.

2.3.3.2 Кнопкой ВЫБОР установить курсор на режим "ТЕК" и нажать кнопку ВВОД. Автоматически выполняется коррекция нуля, на дисплее на две секунды индицируется остаток заряда аккумуляторной батареи в % (БАТ ХХХ%), затем прибор непрерывно измеряет и отображает текущее значение дымности.

Ввести пробозаборник в выхлопную трубу. При этом на дисплее отображается результат измерения дымности, интегрированный за последние пять секунд:

<p>K = X,XX 1/м N = XX,X %</p>

Обновление результата на дисплее происходит через одну секунду, при этом мигает знак равенства.

Для выхода в меню режимов нажать кнопку ВЫБОР.

1.8 Атмосферные условия при испытаниях тепловозов по определению дымности ОГ оценивают коэффициентом атмосферных условий F , определяемым по формуле:

$$F = \left(\frac{t_a + 273}{300} \right)^{0,5} * \left(\frac{100}{P_a} \right)^{0,65}, \quad (1)$$

где t_a - температура окружающего воздуха во время проведения испытаний, °С.

P_a - атмосферное давление во время проведения испытаний, кПа.

1.9 Если во время испытаний значение коэффициента F , определяемое по формуле, выходит за пределы диапазона $0,98 \leq F \leq 1,02$, то измеренные значения дымности ОГ должны быть приведены к атмосферным условиям $P_a = 760$ мм рт.ст ($p_a = 101,3$ кПа) и $t_a = 20^\circ\text{C}$ ($T_a = 293$ К) по формуле:

$$N_{прив} = N_{изм} * A, \quad (2)$$

где $N_{прив}$ и $N_{изм}$ – соответственно приведенные и измеренные значения дымности ОГ;

A – коэффициент приведения, вычисляемый по формуле:

$$A = -22,94 + 48,97 * F - 25,02 * F^2 \quad (3)$$

Диаграмма зависимости коэффициента F от давления P_a и температуры T_a окружающего воздуха, а также таблица значений коэффициента приведения A в зависимости от коэффициента F даны в приложении Б.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Прядок проведения измерений дымности тепловозов

Прядок контроля дымности отработавших газов (ОГ) магистральных и маневровых тепловозов установлен согласно ГОСТ Р 50953-96.

1 Условия проведения измерений

1.1 Измерения дымности ОГ новых (после постройки) тепловозов следует проводить при приемочных, типовых (при изменении конструкции, материалов и технологического процесса, влияющих на дымность ОГ), квалификационных, сертификационных и периодических испытаниях.

1.2 Измерения дымности ОГ эксплуатируемых тепловозов следует проводить после текущих ремонтов и после каждого ремонта (в том числе аварийного) агрегатов, узлов и систем тепловозов, влияющих на дымность ОГ.

1.3 Тепловозы, предназначенные для испытаний, должны находиться в полной технической исправности.

1.4 При испытаниях тепловозы должны работать на дизельном топливе по ГОСТ 305 и смазочных материалах, указанных в ТУ на дизели.

1.5 Испытания проводят с соблюдением регулировок узлов дизеля и систем тепловоза, указанных в нормативной документации на тепловозы конкретных типов и на их дизели.

1.6 Выхлопная система тепловоза на участке от дизеля до места установки газоотборного зонда должна исключать утечку газов.

1.7 Испытательный тепловозный стенд (реостат), при необходимости, должен быть оборудован электро- и трубопроводами, обеспечивающими подвод электроэнергии, сжатого воздуха и воды к средствам измерений для их правильного функционирования.

2.3.4 Последовательное измерение дымности на пяти установившихся режимах работы двигателя (режим СОВМ)

Измерение дымности выполняется в соответствии с ГОСТ Р 50953-96 в следующем порядке режимов работы дизеля:

- 1 – нулевое нагружение (холостой ход);
- 2, 3, 4 – частичное нагружение;
- 5 – полное нагружение.

Подготовить тепловоз к испытаниям согласно ГОСТ Р 50953-96 (см. Приложение А).

2.3.4.1 Вынести оптический датчик из зоны действия отработавших газов.

2.3.4.2 Установить курсор в меню режимов в положение "СОВМ" и нажать кнопку ВВОД. Автоматически выполняется коррекция нуля, на дисплее на две секунды индицируется остаток заряда аккумуляторной батареи в % (БАТ ХХХ%). После этого на две секунды на дисплее появляется название требуемого режима двигателя:

РЕЖИМ 1:

затем

K1 = X,XX 1/м
N1 = XX,X %

Ввести пробозаборник в выхлопную трубу. На дисплее отображается результат измерения дымности, интегрированный за последние пять секунд. Обновление результата на дисплее происходит через одну секунду, при этом мигает знак равенства.

2.3.4.3 После установления показаний выждать не менее пяти секунд и для фиксации результата в памяти прибора нажать кнопку ВВОД.

2.3.4.4 На две секунды на дисплее появляется название следующего режима двигателя и далее аналогично предыдущему режиму.

2.3.4.5 После фиксации результата режима 5 измерения дымности прекращаются и прибор автоматически переходит в ПРОСМОТР РЕЗУЛЬТАТОВ, начиная с режима 1.

Для перехода к следующему результату нажать кнопку ВЫБОР.

Возможно прекращение измерений кнопкой ВЫБОР ранее фиксации результата режима 5. При этом в просмотре выводятся только зафиксированные результаты.

2.3.4.6 Результаты хранятся в памяти прибора до выхода в меню режимов и могут быть распечатаны печатающим устройством из режима просмотра результатов.

2.3.4.7 Для выхода в меню режимов нажать кнопку ОТМЕНА. При этом результаты измерений теряются.

2.3.4.8 Предусмотрено сохранения результатов в памяти данных прибора и распечатка протокола измерений по каналу RS232.

2.3.4.9 Из режима ПРОСМОТР РЕЗУЛЬТАТОВ нажать кнопку ВВОД.

2.3.4.10 Запрашивается номер тепловоза, который будет сопровождать сохраняемые результаты:

НОМЕР Т/В:
XXXX

Мигает корректируемая цифра. При нажатии кнопки ВЫБОР происходит увеличение цифры, кнопки ОТМЕНА – переход к следующей цифре, кнопки ВВОД – фиксация номера и продолжение работы.

2.3.4.11 Появляется запрос:

ЗАПИСЬ ?

При нажатии кнопки ОТМЕНА запись не выполняется, появляется запрос на вывод данных по каналу RS232 (см.п. 2.3.4.14). Для выполнения записи нажать кнопку ВВОД.

2.3.4.12 После выполнения записи появляется надпись:

ЗАПИСЬ ОК
СВОБ. XX ИЗМ

где XX – размер свободной памяти данных – количество измерений, результаты которых возможно занести в память при дальнейшей работе.

Примечание - Если после сохранения данных режима индицируется надпись "СВОБ. 0 ИЗМ", то для нормальной работы необходимо вывести все результаты из памяти данных во внешние устройства (см. п.2.3.4.14), затем очистить память и после этого продолжить измерения.

В противном случае очередные сохраняемые данные будут записываться поверх последнего сохраненного результата.

4 ПОВЕРКА ПРИБОРА

4.1 Поверка прибора выполняется согласно методике поверки М 006.000.00 МП.

4Периодичность поверки - 1 раз в 12 месяцев.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Приборы в упаковке предприятия-изготовителя должны храниться на складах поставщика и потребителя в условиях хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Приборы допускают транспортирование в транспортной таре всеми видами крытых наземных и водных транспортных средств (в железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования:

- климатические воздействия – группа 4 (Ж2) ГОСТ15150-69;
- механические воздействия – группа Л ГОСТ ГОСТ 23216-78.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 В процессе эксплуатации прибора необходимо выполнять профилактическое обслуживание оптического датчика и пробозаборной системы.

3.2 Один раз за смену (8 часов работы) очищать поверхности оптических элементов датчика от сажи.

Поверхность светофильтра очищать ватным (оптическая вата) тампоном, накрученным на спичку через технологическое отверстие 17 (рис.3), поверхность линзы – через отверстие 18.

3.3 Очищать по загрязнению сажей или перед укладкой в футляр поверхность датчика и изогнутой трубки пробозаборника сухой ветошью.

3.4 Перечень возможных неисправностей и методов устранения приведен в таблице 2.

Наименование неисправности	Вероятная причина	Методы устранения
1	2	3
Прибор не реагирует на дымность	Выход из строя элементов оптического датчика	Направить прибор в ремонт
При включении отсутствуют символы на индикаторе пульта управления	Глубокий разряд аккумуляторной батареи	Зарядить аккумуляторную батарею в соответствии с п.2.2.2.6
Отсутствие передачи данных на компьютер (термопринтер)	1 Обрыв в кабелях связи ЛТК или принтера	Отремонтировать кабели
	2 Неверно установлен сетевой номер прибора	Проверить соответствие сетевого номера прибора установленному в ЛТК

2.3.4.13 Для вывода результатов измерения в виде протокола на печатающее устройство подключить малогабаритный принтер (поставляемый по отдельному заказу) кабелем к разъему 11 приборного блока. Присоединить к принтеру внешний источник питания (блок питания или аккумулятор). Включить тумблер питания на боковой панели принтера. Форма протокола измерений приведена в Приложении В.

2.3.4.14 После выполнения подключения нажать кнопку ВВОД. Появляется запрос:

RS232 ?

При нажатии кнопки ОТМЕНА вывод через канал RS232 не выполняется и прибор возвращается в ПРОСМОТР РЕЗУЛЬТАТОВ. Для выполнения вывода нажать кнопку ВВОД.

2.3.4.15 На дисплее появится сообщение:

ЖДИТЕ
ПРОТОКОЛ

Прибор автоматически определяет тип подключенного устройства и выводит в него результат. При неудачной передаче в любое подключенное устройство на дисплее прибора выводится сообщение:

ПРИНТЕР
ОТКЛ

Прибор возвращается в ПРОСМОТР РЕЗУЛЬТАТОВ текущего режима.

2.3.4.16 После каждой серии измерений дымности дизеля теплового двигателя следует проводить коррекцию базового отсчета дымомера. Для этого вынести вход пробозаборной системы из зоны наличия отработавших газов, выдержать 1 минуту вход пробозаборника в зоне чистого воздуха для полной эвакуации остатков отработавших газов из измерительного канала оптического датчика. При этом следите за наличием разрядки на входе пробозаборной системы и работоспособностью насоса. Не следует проводить запуск рабочих режимов при наличии отработавших газов в измерительном канале оптического датчика. Это приводит к искажению результатов измерений.

2.3.5 Работа с памятью данных

В этом режиме производится просмотр блоков сохраненных результатов, их распечатка на принтере и очистка всей памяти данных. Результаты способны храниться в памяти данных не менее пяти суток при отключенном питании приборного блока.

Каждый блок результатов показывается шестью страницами: страница 1 – описание результата, страницы 2...6 – значения дымности установившихся режимов.

2.3.5.1 В меню режимов (п. 2.2.2.2 г) установить курсор на режим "ПАМ" и нажать кнопку ВВОД. На 3 секунды на дисплее появляется сообщение о размере свободной памяти:

СВОБ. XX ИЗМ

Затем выводится страница 1 самого раннего из сохраненных блоков:

T/B HP: XXXX
(NN)

где XXXX – номер проверенного тепловоза;

NN - порядковый номер блока в памяти данных, работа начинается с блока номер 01.

Примечание - Если в памяти нет сохраненных результатов, то после сообщения о размере свободной памяти (СВОБ. 14 ИЗМ) прибор автоматически выходит в меню режимов.

2.3.5.2 Для поиска нужного блока необходимо воспользоваться кнопкой ВЫБОР. При каждом нажатии этой кнопки порядковый номер (NN) увеличивается на единицу. Поиск производится по кольцу, т.е. после выбора последнего из сохраненных блоков происходит переход к первому и т.д.

2.3.5.3 Для индикации страниц 2...6 выбранного блока результатов нажать кнопку ВВОД. Производится просмотр значений дымности по кольцу, начиная с режима 1. Для перехода к результату следующего установившегося режима нажать кнопку ВЫБОР.

2.3.5.4 Для вывода результатов измерения на печатающее устройство подключить малогабаритный термопринтер (поставляемый по отдельному заказу) кабелем к приборному блоку. Присоединить к принтеру внешний источник питания (блок питания или аккумулятор).

Включить тумблер питания на боковой панели принтера. Форма протокола измерений приведена в Приложении В.

Примечание - При печати протокола в строке "ДАТА" выводится дата и время печати, но не время сохранения результата в памяти.

2.3.5.5 Из страниц 2...6 нажать кнопку ВВОД. На дисплее появится сообщение:

ЖДИТЕ
ПРОТОКОЛ

ПРИНТЕР
ОТКЛ

Принтер производит распечатку протокола. При отсутствии связи на дисплее прибора выводится сообщение:

По окончании печати прибор возвращается в прежнюю страницу.

2.3.5.6 При нажатии кнопки ОТМЕНА просмотр значений дымности прекращается и индицируется страница 1 текущего блока. Для поиска других результатов выполнить п.2.3.5.2.

2.3.5.7 Выход из режима "ПАМ" возможен из страницы 1 любого блока результатов, для чего необходимо нажать кнопку ОТМЕНА. При этом появляется запрос:

УДАЛИТЬ
ВСЕ ДАННЫЕ?

Для удаления всех сохраненных результатов из памяти данных нажать кнопку ВВОД. Прибор очищает память и выходит в меню режимов.

Для выхода в меню без удаления данных нажать кнопку ОТМЕНА.