

М 045.000.00-01 РЭ

Стекло светофильтра должно быть чистым на просвет и в отраженном свете. Протирать стекло мягкой фланелью, при 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) и п.2.2.2.7 (МЕТА-01 МП 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".

**Научно-производственная фирма  
«МЕТА»**

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ДЫМНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ  
МЕТА- 01 МП 0.43 Т**

**Руководство по эксплуатации**

**М 045.000.00-01 РЭ**

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 раз-дела	Наименование операции	Наименование средства поверки, основная характеристика
8.3.1	Внешний осмотр	
8.3.2	Определение коэффициента поглощения	Портативный дымомер МЭТА-01МПО.1(0.2)(0.43); диапазон измерений, $\text{м}^{-1}$ $0-\infty$ основная погрешность $\pm 0,05 \text{ м}^{-1}$ при коэффициенте поглощения $1,6 - 1,8 \text{ м}^{-1}$

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.

#### 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.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1 Описание и работа изделия.....	5
1.1.1 Назначение .....	6
1.1.2 Технические характеристики .....	6
1.1.3 Состав изделия .....	7
1.1.4 Устройство и работа .....	8
1.1.5 Маркировка и пломбирование .....	15
1.1.6 Упаковка .....	15
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	16
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	16
2.2 Подготовка изделия к использованию .....	15
2.3 Использование прибора .....	20
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	27
4 ПОВЕРКА ПРИБОРА.....	28
5 ХРАНЕНИЕ.....	28
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	28
Приложение А ИЗМЕРЕНИЕ ДЫМНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ АВТОМОБИЛЕЙ, ОСНАЩЕННЫХ ДВИГАТЕЛЯМИ С ВОСПЛАМЕНЕНИЕМ ОТ СЖАТИЯ.....	29
Приложение Б Т А Б Л И Ц А СООТНОШЕНИЯ ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ ДЫМНОСТИ: КОЭФФИЦИЕНТА ОСЛАБЛЕНИЯ [м <sup>-1</sup> ], НАТУРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ОСЛАБЛЕНИЯ И МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ САЖИ [г/м <sup>3</sup> ] .....	33
Приложение В Протоколы режима УСКОР .....	34
Приложение Г Методика поверки.....	35

### 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;
- после установления показаний нажать кнопку ОТМЕНА и отпустить ее после появления надписи ПРОСМОТР РЕЗУЛЬТАТОВ.
- 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):

$$\Delta o = K - K_0 \quad (1)$$

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

$K$  - 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 МЕТА-01МПО.1;  $L = 0,2$  м для МЕТА-01МПО.2;  $L = 0,43$  м для МЕТА-01МПО.43);

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

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

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 мягкой фланелью, при необходимости допускается смачивание фланели в спирто-эфирной смеси;

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:

- проверить работоспособность в режиме измерения текущих значений согласно п.2.2.2.6 руководств по эксплуатации по контрольному светофильтру.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы, основными правилами эксплуатации, обслуживания и транспортирования измерителя дымности отработавших газов МЭТА-01МП 0.43 Т (далее по тексту – прибор).

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Описание и работа изделия

#### 1.1.1 Назначение

1.1.1.1 Стендовый 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;
- 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 пита-

ния сверх предельного значения.

### 1.1.1.3 Условия эксплуатации прибора:

- температура окружающей среды:  
пульта управления минус 20 ÷ плюс 50;

модуля контроля дымности минус 35 ÷ плюс 60;  
- относительная влажность окружающей среды до 98%

при 25°C;

- атмосферное давление от 66,6 кПа до 106,6 кПа (от 500 мм рт.ст. до 800 мм рт.ст.).

### 1.1.2 Технические характеристики

Диапазон измерения дымности:

в единицах коэффициента поглощения, м<sup>-1</sup> 0,00 - ∞  
в единицах коэффициента ослабления, % 0,0 – 100,0

Предел допускаемой абсолютной погрешности, м<sup>-1</sup>, не более ± 0,05  
при коэффициенте поглощения, м<sup>-1</sup> 1,6 - 1,8

Номинальная цена единицы наименьшего разряда:

- коэффициента поглощения, м<sup>-1</sup> 0,01  
- коэффициента ослабления, % 0,1

Оптическая пара согласована в видимой области спектра (длина волны максимума пропускания λ<sub>max</sub> = 560 нм)

Фотометрическая база прибора, м 0,43

Время одного измерения (с учетом времени доставки пробы), с, не более 15

Питание – от встроенной аккумуляторной батареи 12 В 4,5 А\*час

Потребляемая мощность от источника питания, Вт, не более 15

Масса основных составных частей, кг, не более:

- модуль контроля дымности 10  
- пробозаборник телескопический 1,0  
- зарядное устройство 0,5  
- пульт управления 0,4

Настоящая методика поверки распространяется на измеритель дымности отработавших газов "МЕТА-01 МП 0.1", "МЕТА-01 МП 0.2", "МЕТА-01 МП 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 м <sup>-1</sup> при температуре окружающего воздуха 25°C). Допустимая погрешность ±0.5% (±0,025 м <sup>-1</sup> ).
2	Термометр лабораторный ртутный, погрешность ± 0.5°C, ГОСТ 215-73.

Габаритные размеры основных составных частей, мм,  
не более:

- модуль контроля дымности 640x190x310
- пробозаборник телескопический длина - 520, диаметр -30
- зарядное устройство 100x70x90
- пульт управления 220x75x40

### 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
Модуль контроля дымности	М 045.150.00	1	
Пульт управления	М 045.300.00-01	1	
Зарядное устройство	М 122.00.00-05	1	
Пробозаборник телескопический	М 045.460.00	1	
Кабель связи	М 045.600.00	1	
Контрольный светофильтр	М 006.02.05.00.00	1	
Трубка	М 007.000.01	1	
Трубка резиновая Ø 8 мм		1	1,5 м
Рукав резиновый	ГОСТ 10362-76 12x20	1	3,5 м
Ящик укладочный	М 045.900.00-01	1	
Паспорт	М 045.000.00-01 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	М 045.000.00-01 РЭ	1	
Методика поверки	М 006.000.00 МП	1	

Примечание - По дополнительным заявкам потребителя поставляется малогабаритный термопринтер с блоком питания 220 В, 50 Гц .

### 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.

1.1.4.2 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,  $\text{м}^{-1}$ ;

$L$  - эффективная фотометрическая база измерительного канала,  $\text{м}$ ;

$T$  - пропускание поглощающего слоя в измерительном канале;

$t$  - температура отработавших газов,  $^{\circ}\text{C}$ .

Единицы измерения дымности: натуральный показатель ослабления  $K [\text{м}^{-1}]$  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.

1.1.4.3 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,

### СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	39
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	39
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	40
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	40
5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	40
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	40
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	42
8 АТТЕСТАЦИЯ КОНТРОЛЬНОГО СВЕТОФИЛЬТРА....	43



записанной в ПЗУ. Результаты измерений и сопроводительная информация отображается на буквенно-цифровом дисплее пульта управления.

Алгоритм функционирования прибора предусматривает измерение исходного светового потока  $\Phi_0$ , измерение светового потока  $\Phi_x$ , 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, вычисление натурального показателя ослабления светового потока  $K_x$  путем логарифмирования исходных сигналов  $K_x = \ln \Phi_x / \Phi_0$  с учетом коэффициента теплового расширения газа  $f = (273 + t) / 373$ .

1.4.3 Конструктивно прибор выполнен в виде отдельных составных частей, перечисленных в таблице 1 настоящего руководства.

Внешний вид модуля контроля дымности, соединенного с пробозаборным устройством, представлен на рис.2а, 2б.

1.1.4.4 Модуль контроля дымности (МКД) выполнен в виде металлического корпуса прямоугольной формы, закрытого двумя боковыми крышками.

На торцах корпуса расположены панель управления с элементами коммутации и индикации питания и штуцер для подключения пробозаборного устройства (резиновый рукав, телескопический пробозаборник, изогнутая трубка).

Внутри корпуса сверху расположены оптический датчик, соединенный шлангами со штуцером подачи пробы и штуцером эжектора, плата обработки сигнала и аккумулятор.

Эжектор осуществляет транспортирование пробы через измерительную камеру оптического датчика. В нише боковой крышки корпуса МКД расположен штуцер для подачи на эжектор от магистрали сжатого воздуха с избыточным давлением не менее 127,5 кПа ( $1,3 \text{ кг/см}^2$ ).

По краям измерительной камеры установлены датчики температуры.

На верхней поверхности корпуса МКД расположены шторки, закрывающие отверстия, через которые производится очистка оптических элементов от загрязнения в процессе эксплуатации и установка контрольного светофильтра.

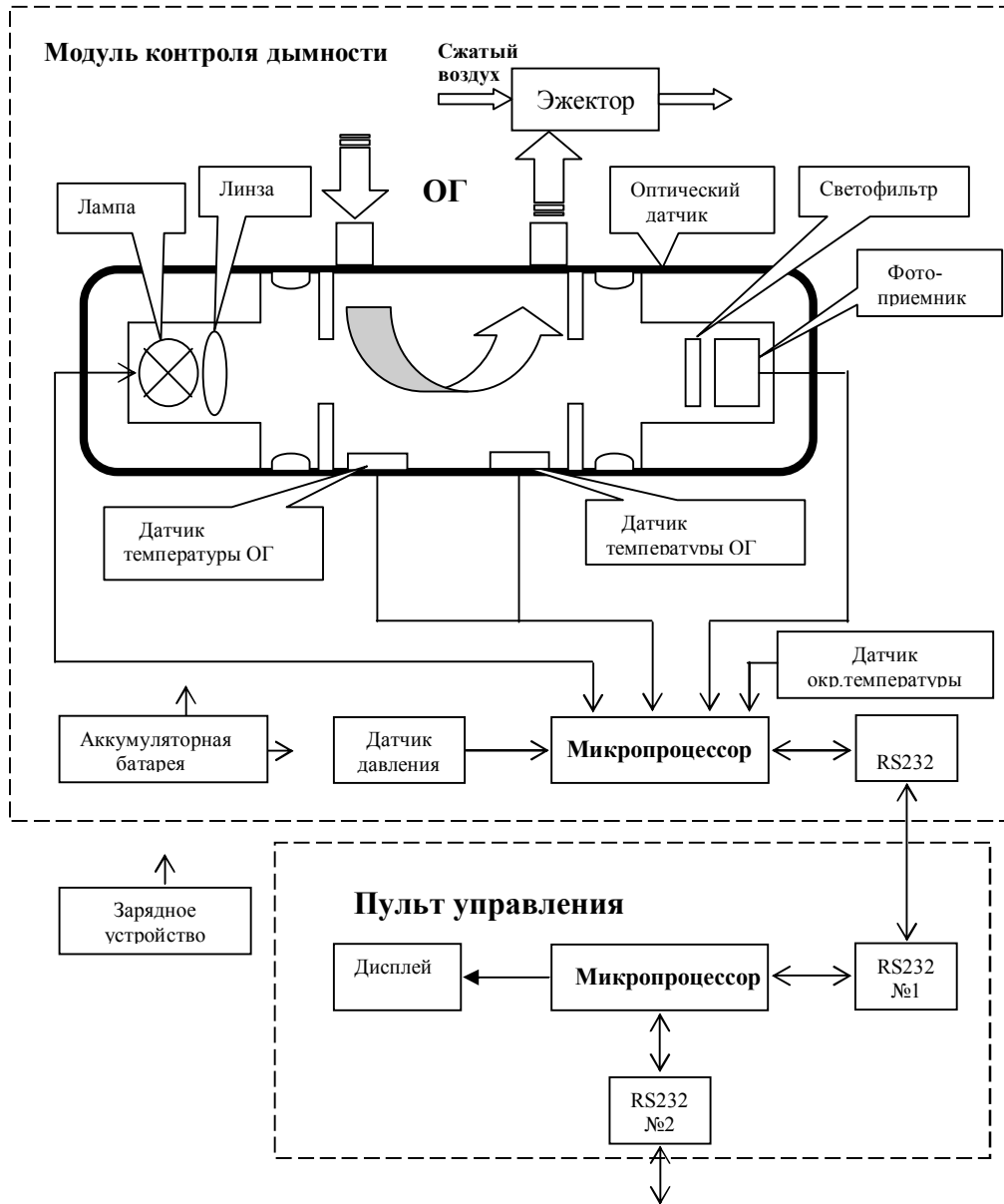


Рисунок 1-Функциональная схема прибора

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

**ИЗМЕРИТЕЛИ ДЫМНОСТИ  
ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ**

**"МЕТА-01МП"**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
М 006.000.00 МП**

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/М  
N1 = XX,XX %

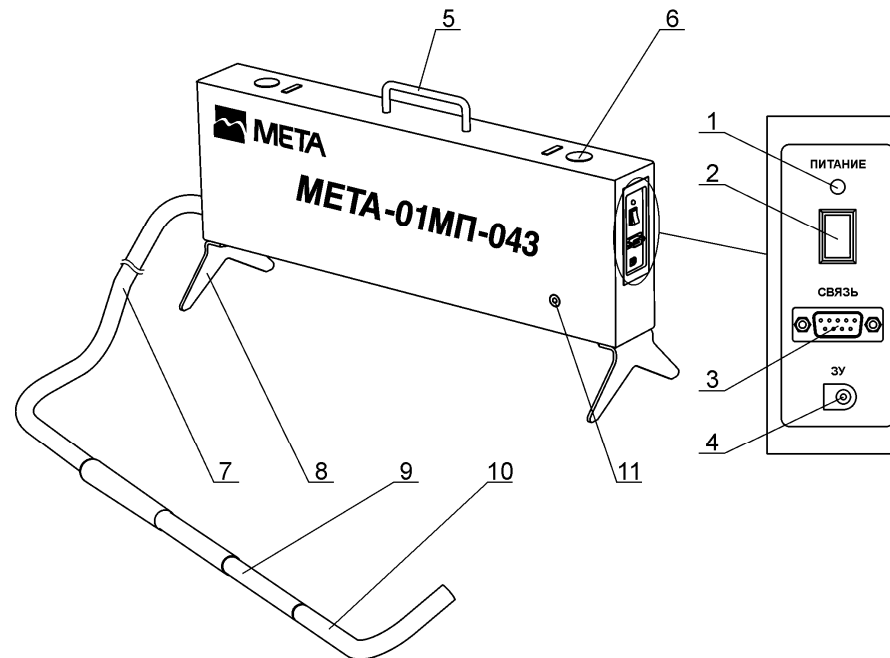
РЕЖИМ 2:  
K2 = XX,XX 1/М  
N2 = XX,XX %

РЕЖИМ 3:  
K3 = XX,XX 1/М  
N3 = XX,XX %

РЕЖИМ 4:  
K4 = XX,XX 1/М  
N4 = XX,XX %

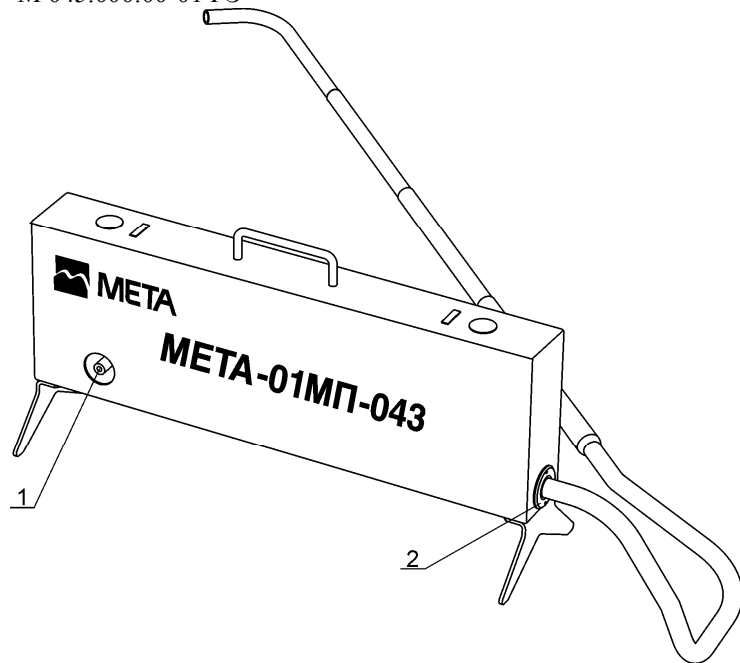
РЕЖИМ 5:  
K5 = XX,XX 1/М  
N5 = XX,XX %

ОПЕРАТОР.....



1 - Индикатор питания; 2 – Выключатель напряжения питания;  
3 – Разъем для подключения кабеля связи; 4 – Разъем для подключения зарядного устройства; 5 – Ручка; 6- Шторки (2 шт.);  
7-Рукав резиновый; 8 – Ножки; 9 – Пробозаборник телескопический; 10-Трубка изогнутая; 11- Отверстие для вывода пробы

Рисунок 2а – Вид спереди модуля контроля дымности



1-Штуцер для подключения эжектора к магистрали сжатого воздуха;  
2-Пробозаборное устройство (резиновый рукав, пробозаборник телескопический, изогнутая трубка)

Рисунок 2б - Вид сзади модуля контроля дымности

1.1.4.5 Оптический датчик выполнен в виде трубы из черного анодированного алюминия рабочей длиной 0,43 м, по торцам которой установлены оптический излучатель и фотоприемник.

Оптический датчик (рис.3) содержит соосно расположенные излучатель 11 (миниатюрная лампа накаливания с цветовой температурой 2800...3250 °К) и фотоприемник 14 (фотодиод) по обе стороны от измерительной камеры 7, выполненной в виде трубы, ограниченной диафрагмами 6. Линза 12 формирует поток излучения лампы 11, а светофильтр 13 обеспечивает спектральные свойства оптической пары, аналогичные кривой дневного зрения человеческого глаза, по требованиям ГОСТ Р 52160-2003 в диапазоне 430÷680 нм с максимальным пропусканием на длине волны  $\lambda_{max} = (560 \pm 10)$  нм.

Конструкция оптического датчика предусматривает наличие гнезд и отверстий для установки контрольного светофильтра и обеспечения доступа к оптическим элементам для их очистки в процессе эксплуатации.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

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

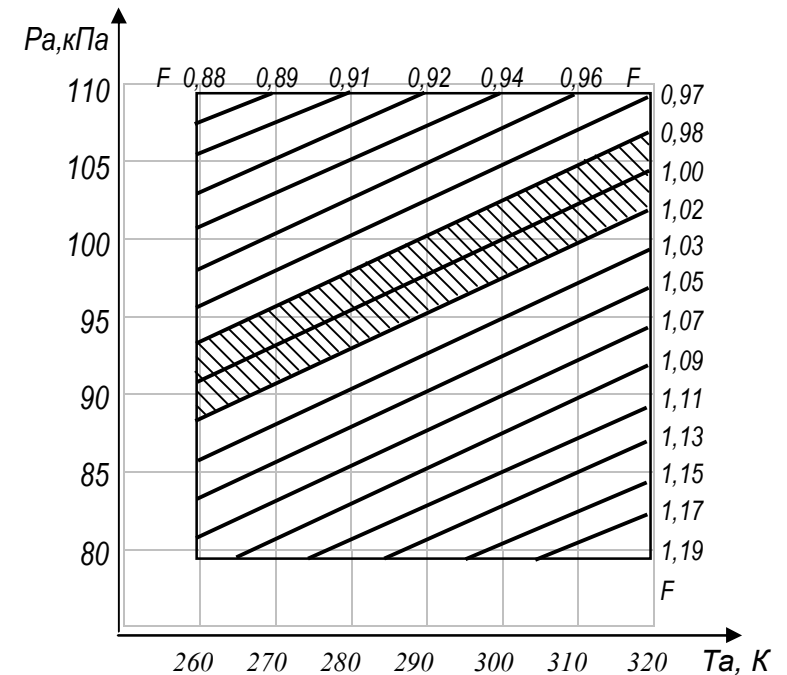


Таблица значений коэффициента приведения  $A$ , определяемого по формуле (3), в зависимости от коэффициента атмосферных условий  $F$ .

$F$	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

### 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

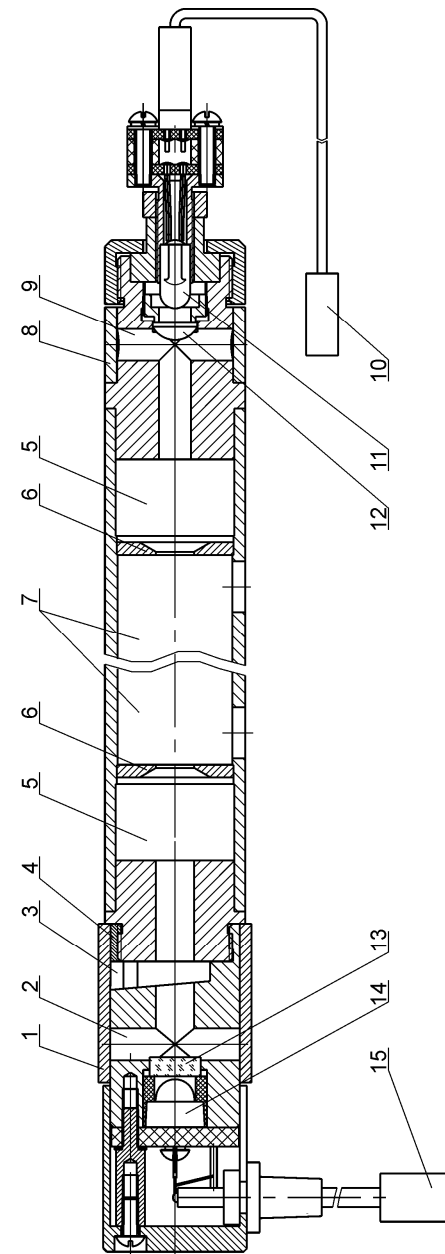
Предельное значение коэффициента ослабления светового потока N, %								
Для магистральных тепловозов			Для маневровых тепловозов					
С электропередачей			С электропередачей			С гидropередачей		
Режим 1	Режимы 2-4	Режим 5	Режим 1	Режимы 2-4	Режим 5	Режим 1	Режимы 2-4	Режим 5
15	45	40	20	50	45	25	-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

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

- первому TP1 на 20% (при измерении по п. 1.2);
- первому TP2 на 30%;
- второму TP1 на 35% (при измерении по п. 1.2).

4.3 Нормы дымности ОГ для тепловозов с пробегами, соответствующими первому TP3, последующим TP, KP1 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.



1- Шторка; 2-Отверстие для очистки светофильтра; 3-Гнездо для установки контрольного светофильтра;4-Накладка; 5-Буферная камера;6-Диафрагма; 7-Измepительная камера; 8-Шторка; 9-Отверстие для очистки оптической линзы; 10,15- Разъемы для подключения к плате обработки модуля контроля дымности 11- Лампа; 12-Оптическая линза; 13-Светофильтр; 14, Фотоприемник (фотодиод)

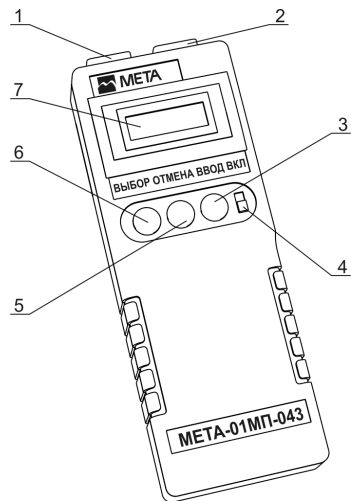
Рисунок 3 – Оптический датчик

1.1.4.6 Плата обработки предназначена для математической и логической обработки поступающих сигналов по программе, записанной в ПЗУ микропроцессора.

1.1.4.7 На панели установлены тумблер для включения питающего напряжения, светодиод контроля наличия питания, разъем СВЯЗЬ для подключения пульта управления и гнездо ЗУ для подключения зарядного устройства для зарядки аккумулятора.

1.1.4.8 Пробозаборник телескопический подключается к модулю контроля дымности и служит для доставки отработавших газов от выпускной системы автомобиля до измерительной камеры МКД.

1.1.4.9 Пульт управления и зарядное устройство выполнены в пластмассовом корпусе из ударопрочного полистирола и представлены на рис.4, 5.



- 1 – Разъем для подключения к МКД;
- 2 – Разъем для подключения к принтеру, измерительному комплексу ЛТК;
- 3 – Кнопка ВВОД;
- 4 – Тумблер включения подсветки индикатора;
- 5 – Кнопка ОТМЕНА;
- 6 – Кнопка ВЫБОР;
- 7 – Буквенно-цифровой дисплей.

Рисунок 4 - Внешний вид пульта управления

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

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.

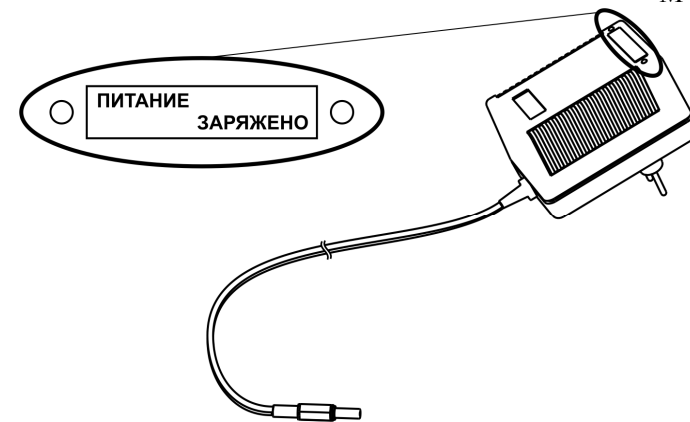


Рисунок 5 - Внешний вид зарядного устройства

### 1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 Маркировка прибора соответствует требованиям конструкторской документации М 045.000.00-01.

На фирменной планке прибора указаны:

- товарный знак 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 045.000.00-01.

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.

#### 2.2.2 Указания по включению и опробованию работы

2.2.2.1 При отключенном тумблере ВКЛ модуля контроля дымности соединить кабелем связи из комплекта поставки прибора разъем МКД пульта управления (далее по тексту – пульт, ПУ) и разъем СВЯЗЬ МКД (рис.1).

Привести в рабочее положение пробозаборную систему (рис.2а), для этого:

- в штуцер входного отверстия МКД вставить резиновый рукав 7 из комплекта поставки;
- вставить в рукав телескопический пробозаборник 9;
- снять защитный колпачок с торца телескопического пробозаборника. Ввернуть изогнутую трубку 10 в последний патрубок пробозаборника. Раздвинуть пробозаборник на всю длину, натягивая отдельные патрубки в местах соединения с небольшим поворотом их вокруг оси в разные стороны;
- к штуцеру эжектора подключить магистраль сжатого воздуха резиновой трубкой из комплекта поставки.

#### 2.2.2.2 Индикация условий измерения

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

1) Для просмотра этих параметров нажать и удерживать кнопку ВВОД пульта, затем включить питание тумблером ВКЛ МКД. На дис-

## Порядок проведения измерений дымности тепловозов

Порядок 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.



#### 4 ПОВЕРКА ПРИБОРА

4.1 Поверка прибора выполняется согласно методике поверки М 006.000.00 МП.

4.2 Периодичность 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.

#### 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 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;

плее поочередно через 3 секунды отображаются: атмосферное давление (кПа и мм.рт.ст.), а также окружающая температура (°С и °К).

2) Выключить питание прибора.

2.2.2.3 Включить питание тумблером ВКЛ МКД. При необходимости включить подсветку дисплея ПУ тумблером ВКЛ пульта.

На дисплее отображается рекламная заставка, а затем сообщение:

ПРОГРЕВ  
ЖДИТЕ

при нормальном напряжении питания.

При разряде аккумуляторной батареи появится сообщение:

ПИТАНИЕ  
НИЖЕ НОРМЫ

В этом случае выключить питание прибора и зарядить аккумуляторную батарею согласно п.2.2.2.8.

г) Через 30 секунд на дисплее отображается меню:

Курсор → РЕЖИМ ВРМ  
ТЕК СОВМ ПАМ

Кнопкой ВЫБОР можно выбрать необходимый режим измерения:

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

- "СОВМ" – последовательное измерение дымности на пяти установленных 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.

### 2.2.2.5 Режим коррекции времени

Кнопкой ВЫБОР установить курсор на надпись "BPM", 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.

### 2.2.2.6 Проверка работоспособности прибора

1) Выполнить коррекцию нуля, установив кнопкой ВЫБОР курсор в положение «>0<» и нажать кнопку ВВОД. Появляется надпись: «УДАЛИТЕ ЗОНД ИЗ ВЫХЛОПНОЙ ТРУБЫ». После выполнения инструкции нажать кнопку ВВОД, появляется надпись «ИДЕТ КОРР.0»

2) По окончании коррекции нуля кнопкой ВЫБОР выбрать режим "ТЕК" и запустить его нажатием кнопки ВВОД. На дисплее автоматически на две секунды индицируется остаток заряда аккумуляторной батареи в % (БАТ XXX%), затем непрерывно выводятся показатели дымности, при этом мигает двоеточие. При отсутствии дыма в оптическом датчике сообщение на дисплее выглядит следующим образом:

K: = 0,00 1/м  
N: = 00,0 %

## 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 тампоном, навернутым на спичку, через технологическое отверстие 2 (рис.3), отодвинув шторку 1, поверхность линзы – через отверстие 9, отодвинув шторку 8.

3.3 Поверхность изогнутой трубки пробозаборника очищать сухой ветошью по мере загрязнения сажей или перед укладкой в футляр.

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

Таблица 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	1 Глубокий разряд аккумуляторной батареи МКД	Зарядить аккумуляторную батарею в соответствии с п.2.2.2.9 М 045.000.00 РЭ
	2 Обрыв в кабеле связи МКД с пультом управления	Отремонтировать кабель
Не распечатывается протокол термопринтером	1 Обрыв в кабеле связи принтера	Отремонтировать кабель
	2 Неверно заправлена бумага в термопринтере	Правильно заправить бумагу
Показания прибора отличаются от показаний с контрольным светофильтром	Загрязнен оптический датчик	Очистить фотоприемник и излучатель от грязи

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.

Обнажить гнездо контрольного светофильтра 3 (рис.3), для этого повернуть шторку 1 и перекрыть световой поток, установив непрозрачный экран в гнездо контрольного светофильтра. Должны установиться показания, обозначающие бесконечность:

K = 99,99 1/м  
N = 100,0 %

Для прекращения режима нажать кнопку ОТМЕНА и отпустить ее после появления надписи ПРОСМОТР РЕЗУЛЬТАТОВ.

Для выхода в меню режимов нажать кнопку ОТМЕНА.

### 2.2.2.7 Проверка правильности работы прибора по контрольному светофильтру

1) Выполнить коррекцию нуля, установив кнопкой ВЫБОР курсор в положение «>0<» и нажать кнопку ВВОД. Появляется надпись: «УДАЛИТЕ ЗОНД ИЗ ВЫХЛОПНОЙ ТРУБЫ». После выполнения инструкции нажать кнопку ВВОД, появляется надпись «ИДЕТ КОРР.0».

2) По окончании коррекции нуля кнопкой ВЫБОР установить курсор на режим "ТЕК" и нажать кнопку ВВОД.

Поворотом шторки 1 (рис.3) оптического датчика обнажить гнездо контрольного светофильтра 3.

Установить контрольный светофильтр в гнездо 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 ( $23 \pm 5$ ) °С.

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.

### 2.2.2.8 Зарядка аккумуляторной батареи

**ВНИМАНИЕ:** СТРОГО СОБЛЮДАЙТЕ ПОРЯДОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА.

При отключенном питании прибора подключить кабель зарядного устройства к разъему прибора (поз.10, рис.1).

Подключить зарядное устройство к сети 220 В 50 Гц.

На зарядном устройстве постоянно горит светодиод ПИТАНИЕ, периодически вспыхивает светодиод ЗАРЯЖЕНО. Время заряда – около 8 часов.

Прекращение заряда – автоматическое. По окончании заряда горят постоянно оба светодиода.

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

### 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 снабженном 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 пульт управления 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 МКД из зоны действия отработавших газов.

2.3.3.2 Выполнить коррекцию нуля, установив кнопкой ВЫБОР курсор в положение «>0<» и нажать кнопку ВВОД. Появляется надпись: «УДАЛИТЕ ЗОНД ИЗ ВЫХЛОПНОЙ ТРУБЫ». После выполнения инструкции нажать кнопку ВВОД, появляется надпись «ИДЕТ КОРР.0».

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

ПРИНТЕР  
ОТКЛ

(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 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.

При неудачной передаче на дисплее прибора выводится сообщение:

ПРИНТЕР  
ОТКЛ

Прибор возвращается в ПРОСМОТР РЕЗУЛЬТАТОВ текущего режима.

2.3.4.17 После каждой серии измерений дымности дизеля тепловоза 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 разряжения на входе пробозаборной системы. 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/V HP: XXXX  
(NN)

2.3.3.3 По окончании коррекции нуля кнопкой ВЫБОР установить курсор на режим "ТЕК" и нажать кнопку ВВОД. На дисплее на две секунды индицируется остаток заряда аккумуляторной батареи в % (БАТ XXX%), 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:

K = X,XX 1/м  
N = XX,X %

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

Для выхода в меню режимов нажать кнопку ВЫБОР.

### 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 МКД из зоны действия отработавших газов.

2.3.4.2 Выполнить коррекцию нуля, установив кнопкой ВЫБОР курсор в положение «>0<» и нажать кнопку ВВОД. Появляется надпись: «УДАЛИТЕ ЗОНД ИЗ ВЫХЛОПНОЙ ТРУБЫ!». После выполнения инструкции нажать кнопку ВВОД, появляется надпись «ИДЕТ КОРР.0»

2.3.4.3 По окончании коррекции нуля 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 XXX%). После этого на две секунды на дисплее появляется название требуемого режима двигателя:

РЕЖИМ 1:

затем

K1 = X,XX 1/м  
N1 = XX,X %

Ввести пробозаборное устройство 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.

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

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

2.3.4.6 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.

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

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

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

2.3.4.10 Из режима ПРОСМОТР РЕЗУЛЬТАТОВ нажать кнопку ВВОД.

2.3.4.11 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.

2.3.4.12 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.

2.3.4.13 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.2.3.4.15), затем очистить память и после этого продолжить измерения.

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

2.3.4.14 Для вывода результатов измерения в виде протокола на печатающее устройство подключить малогабаритный принтер (предоставляемый по отдельному заказу) кабелем к разъему 3 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.

2.3.4.15 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.

2.3.4.16 На дисплее появится сообщение:

ЖДИТЕ  
ПРОТОКОЛ

Прибор автоматически определяет тип подключенного устройства и выводит в него результат.