

к2

Резерв. 12770-91

**ДЫМОМЕР ОПТИЧЕСКИЙ
ДО-1**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**



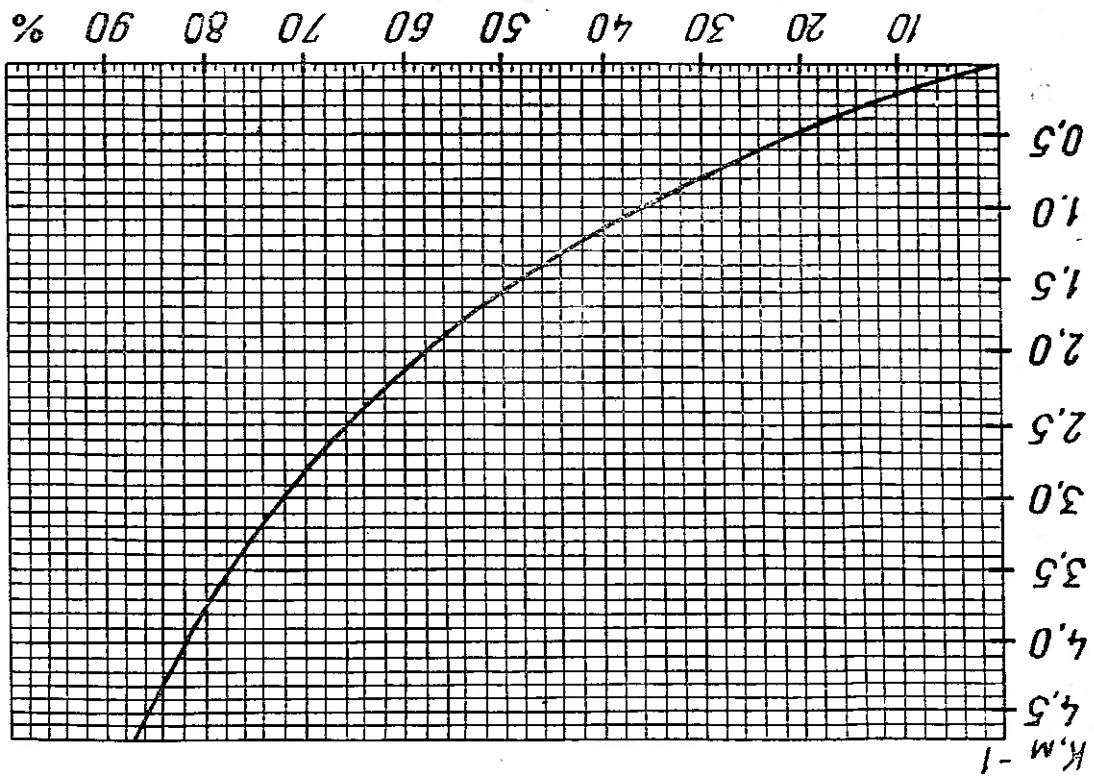
ОКП 44 3717 8000

ДЫМОМЕР ОПТИЧЕСКИЙ ДО-1

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

УИЖВ.41 33 16.001 ГО

0808.00.00.000 ГО



ПРИЛОЖЕНИЕ 1
ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ ПОКАЗАНИЕМ ЛИНЕЙНОЙ ШКАЛЫ И КОЭФФИЦИЕНТОМ ОСЛАБЛЕНИЯ СВЕТА

В связи с постоянным совершенствованием конструкции возможны принципиальные расхождения между практическим исполнением дымомера, иллюстрациями и текстом, приведенным в данной технической описании и инструкции по эксплуатации.

контроля работоспособности дымомера в процессе эксплуатации и входит в его состав.

Аттестация контрольного светофильтра совмещается с поверками дымомера.

Периодичность аттестации — 1 раз в год.

9.4.1. Операции и средства метрологической аттестации.

При проведении аттестации должны выполняться следующие операции, указанные в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Наименование операции	Номер пункта	Наименование средства поверки, основные характеристики
Внешний осмотр. Определение коэффициента поглощения.	9.4.2	Визуально. Дымомер. Приведенная погрешность $\pm 2\%$ при доверительной вероятности 0,95.

9.4.2. Проведение аттестации.

Провести внешний осмотр контрольного светофильтра, убедиться в отсутствии механических повреждений и жирных пятен на его поверхности. Стекло светофильтра должно быть чистым на просвет и в отраженном свете. При необходимости его следует протереть, смочив фланелевую салфетку спирто-эфирной смесью.

Для определения коэффициента поглощения контрольного светофильтра необходимо проверить калибровку дымомера в соответствии с разделом 7.

Провести пять измерений коэффициента поглощения контрольного светофильтра по показанным шкалы индикатора ДЫМОСОСТЬ %, определить его среднее значение и занести в паспорт на дымомер (табл. 3, разд. 5).

водить в следующих интервалах шкалы измерения: 25 ... 35; 45 ... 55; 65 ... 75.

Для определения погрешности используется набор образцовых светофильтров ПК 0808.600, аттестованных с погрешностью $\pm 0,5\%$.

Для определения погрешности необходимо заменить оправу с контрольным светофильтром на оправу с образцовым светофильтром, для чего открутить два верхних винта 34 (рис. 7), извлечь оправу с контрольным светофильтром и поочередно менять в ней образцовые светофильтры.

Затем убедиться, что при полном перекрытии светового потока индикатор ДЫМНОСТЬ % показывает величину дымности 100. Для этого потянуть за ручку оправы до появления цифры 2 и характерного щелчка. Индикатор ДЫМНОСТЬ % должен показать величину 100.

В случае несоответствия показаний откорректировать их с помощью ручки коррекции 20 (рис. 5).

С каждым из образцовых светофильтров следует провести по десять измерений.

Основную приведенную погрешность определять по формуле:

$$\Delta = \frac{\bar{N} - N_0}{N_{\max}} \cdot 100\%; \quad \bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i}{n},$$

где $n=10$,

N_i — показания индикатора для каждого образцового светофильтра;

\bar{N} — среднее значение показаний индикатора;

N_0 — коэффициент дымности, %, который определяется по формуле:

$$N_0 = (1 - \tau^2) \cdot 100,$$

где τ — коэффициент пропускания соответствующего образцового светофильтра;

N_{\max} — максимальный предел измерения (100).

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если основная приведенная погрешность дымомера, определяемая для каждого из трех образцовых светофильтров, не превышает $\pm 2\%$. Положительные результаты поверки оформляются записью в паспорте и клейменем прибора в местах, исключающих свободный доступ вовнутрь.

При отрицательных результатах поверителем гасится в паспорте запись о предыдущей поверке и аннулируется оттиск поверочного клейма на приборе.

9.4. Аттестация контрольного светофильтра.

Контрольный светофильтр предназначен для периодического

1. ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения устройства, порядка работы, рекомендаций по техническому обслуживанию дымомера оптического ДО-1 (далее — дымомер).

Прежде чем пользоваться дымомером, необходимо проверить его комплектность, ознакомиться с устройством и внимательно изучить порядок работы по техническому описанию и инструкции по эксплуатации.

При эксплуатации дымомера необходимо строго соблюдать соответствующие заводских номеров дымомера и измерителя дыма, указанных в паспорте, так как их раскомплектование требует дополнительной регулировки в условиях завода-изготовителя.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Дымомер предназначен для экспресс-контроля дымности отработавших газов находящихся в эксплуатации автомобилей и других транспортных средств с дизельными двигателями.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Предел допускаемых значений основной приведенной погрешности — $\pm 2\%$ от верхнего значения диапазона измерения.

3.2. Диапазон измерения по непрозрачности (дымности) — от 0 до 100%.

3.3. Коэффициент пропускания контрольного светофильтра — $0,74 \pm 0,05$.

3.4. Эффективная длина просвечивания — 0,43 м.

3.5. Питание дымомера (в зависимости от исполнения):

от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) и постоянного тока $(12 \pm 1,5)$ В (исполнение 220/12);

от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) и постоянного тока $(24 \pm 2,4)$ В (исполнение 220/24).

3.6. Расстояние между детектором оптическим и измерителем дыма — до 4,0 м.

3.7. Габаритные размеры:

детектора оптического — $(555 \times 310 \times 255)$ мм;

измерителя дыма — $(200 \times 190 \times 150)$ мм.

3.8. Масса:

детектора оптического — 3,2 кг;

измерителя дыма — 2,1 кг.

4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Состав дымомера должен соответствовать перечню, приведенному в табл. 1:

Таблица 1

Наименование	Количество на исполнение	
	220/12	220/24
Детектор оптический	1	1
Измеритель дыма 220/12	1	1
Измеритель дыма 220/24	1	1
Кабель соединительный	1	1
Кабель сетевой на 220 В	1	1
Кабель сетевой на 12 и 24 В	1	1
Ручка	1	1
Удлинитель	1	1
Розетка РШ-Ц-20-0-01-10/220	1	1
Розетка 47К	1	1
Вставка плавкая ВП1-1,0 А	3	3
Футляр	1	1
Паспорт	1	1
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1	1
Набор образцовых светофильтров ИК 0808.600 (состоит из 3-х светофильтров) *	1	1

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ДЫМОМЕРА

5.1. Общий вид дымомера представлен на рис. 1.

Дымомер состоит из двух блоков: оптического детектора (ОД) 6 и измерителя дыма (ИД) 1.

Электрическое соединение блоков прибора показано на рис. 2. ОД и ИД соединяются между собой с помощью кабеля 8 (рис. 1).

Подключение ИД к сети переменного тока (напряжением 220 В частотой 50 Гц) или сети постоянного тока (напряжение 12 или 24 В) проводится с помощью кабелей 2 и 3 (рис. 3) соответственно.

ОД 6 (рис. 1) представляет собой патрубок с прямоугольным сечением в рабочей зоне. Патрубок выполнен в виде литого корпуса, с противоложжных торцевых сторон которого на одной оптической оси расположены узел излучателя 5 и узел приемника 3 с их оптическими элементами.

5.2. Принцип работы дымомера основан на методе просвечивания отработавших газов дизельного двигателя. Измерение дымности проводится сравнительным методом по эталонному уровню

* Поставляется по спецификации для организации, осуществляющей поверку дымомера. Адрес поставщика: 220023, г. Минск, ул. Макенка, 23, ММЗ им. С. И. Вавилова.

ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ И СРЕДСТВ ПОВЕРКИ

Таблица 3

Наименование операции	Номер пункта	Наименование образцового или вспомогательного средства поверки	Обозначение документа, регламентирующего требования к средству поверки	Основные технические характеристики средства поверки	Обязательность проведения операции при	
					первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр Опробование	9.3.1	визуально нейтральный контрольный светофильтр, находящийся в оптическом канале прибора	ПК 0808.600	см. паспорт, раздел 5	да	да
	9.3.2				да	да
Определение метрологических параметров Оценка нестабильности показаний	9.3.3	визуально образцовые нейтральные светофильтры	ПК 0808.600	коэффициенты пропускания $0,707 \pm 0,05$ $0,547 \pm 0,05$ $0,836 \pm 0,05$; погрешность аттестации $\pm 0,5\%$	да	да
	9.3.3.1				да	да
Определение основной приведенной погрешности	9.3.3.2				да	да
Аттестация контрольного светофильтра	9.4	дымомер		основная приведенная погрешность $\pm 2\%$	нет	да

Примечание: 1. Разрешается применение других аналогичных средств поверки, обеспечивающих измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Средства поверки должны быть исправны и иметь документы о государственной или ведомственной поверке, проведенной в установленном порядке.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

Настоящие методические указания распространяются на дымомер, предназначенный для экспресс-контроля дымности отработавших газов автомобилей с дизелями, и устанавливают методы и средства их обязательной государственной поверки.

Периодичность поверки — 12 месяцев.

9.1. Операции и средства поверки.

При проведении поверки выполнять операции и применять средства поверки, указанные в таблице 3.

9.2. Условия поверки.

Поверку дымомера производить при нормальных условиях по ГОСТ 8395-80.

9.3. Проведение поверки.

Перед проведением поверки выдерживать дымомер в нормальных условиях не менее 6 часов.

9.3.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра установить соответствие дымомера следующим требованиям:

отсутствие видимых нарушений покрытий ИД и ОД, неисправностей узлов, элементов и органов управления, влияющих на работоспособность; заземление дымомера (обеспечивается непосредственно конструкцией блока, используется трехштырьковая вилка).

С оптических деталей, при необходимости, удалить пыль с помощью сухой фланелевой салфетки. При удалении жировых пятен и других загрязнений салфетку или тампон из ваты перед чисткой следует смачивать спиртом или эфиром.

Чистку оптических деталей проводить в соответствии с разделом 8.

9.3.2. Опробование.

Подготовить дымомер к работе в соответствии с разделом 7. После 30 минут выдержки дымомера во включенном состоянии провести его калибровку.

9.3.3. Определение метрологических параметров.

9.3.3.1. Оценка нестабильности показаний.

Определение нестабильности показаний индикатора ДЫМНОСТЬ % проводить по изменению показаний в нулевой точке шкалы. Для этого необходимо не менее пяти раз перекрыть оптический канал путем ввода заслонки. Каждый раз, выводя заслонку из оптического канала, снимать отклонения показаний в нулевой точке. В течение 5 минут смещение стрелки не должно превышать 0,5 деления шкалы.

9.3.3.2. Определение основной приведенной погрешности.

Определение основной приведенной погрешности следует про-

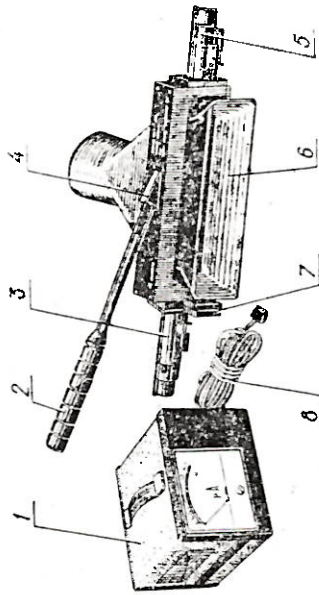
дымности, который определяется коэффициентом пропускания светофильтра.

В качестве источника света используется индикатор единичный АЛ307 КМ (рис. 4). Свет от источника 9 формируется конденсором 10 в параллельный пучок, проходит через поток отработавших газов, попадает на линзу 15, которая собирает прошедший поток на фотоприемник 16. В качестве фотоприемника используется фотодиод ФД263-01-У1.1.

По ходу луча, перед линзой, устанавливают контрольный светофильтр 14 с коэффициентом пропускания $0,74 \pm 0,05$, который служит для контроля работы дымомера. Для защиты оптических элементов детектора устанавливают защитные стекла 11.

ОД служит для преобразования изменения светового потока, проходящего через отработавшие газы, в электрические сигналы,

ОБЩИЙ ВИД ДЫМОМЕРА



1 — измеритель дыма; 2 — ручка; 3 — узел приемника; 4 — кронштейн; 5 — узел излучателя; 6 — детектор оптический; 7 — оправа; 8 — кабель соединительный

Рис. 1

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИИ ДЫМОМЕРА

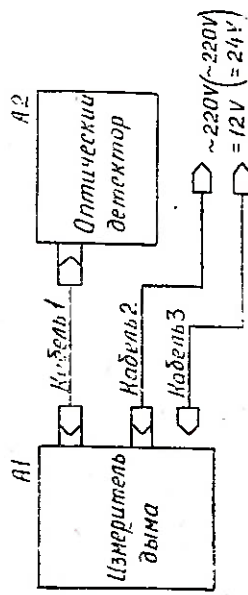
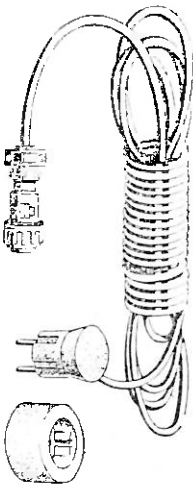


Рис. 2

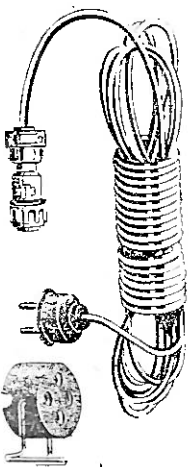
КАБЕЛИ



Кабель соединительный 1



Кабель сетевой 2



Кабель сетевой 3

Р и с. 3

а также для аэродинамического формирования потока обрабатываемых газов с целью обеспечения постоянства фотометрической базы и эффективной защиты оптики.

5.3. Назначение ИД:

пересчет электрического сигнала и приведение показаний индикатора **ДЫМНОСТЬ** % к стандартной фотометрической базе, равной 0,43 м;

индикация температуры обрабатываемых газов при достижении ими значений свыше 70° С.

Значение непрозрачности спимается по линейной шкале 17 (рис. 5) в процентах.

6

циклов не превышает шесть единиц измерения по шкале индикатора **ДЫМНОСТЬ** %.

7.9. Измерения могут проводиться и на режиме максимальной частоты вращения вала.

Эти измерения следует проводить при стабилизации показаний индикатора **ДЫМНОСТЬ** % (размах колебаний стрелки индикатора не должен превышать шесть единиц измерения по шкале индикатора) не позднее, чем через 60 с после проведения измерения по п. 7.8.

За результаты измерения следует принимать среднее арифметическое крайних значений диапазона допустимых колебаний.

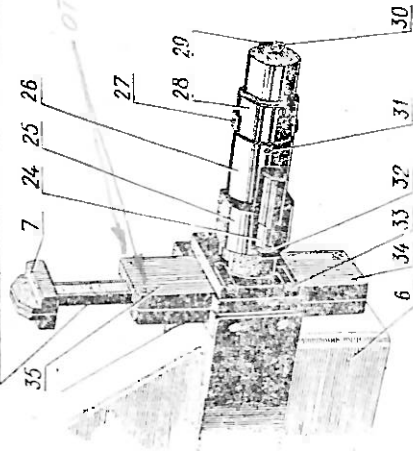
8. ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 2

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
При включении дымомера не горит индикатор единичный.	Перегорела вставка плавкая. Неисправен индикатор единичный АУ1 307КМ.	Заменить плавкую вставку ДУ от ИД. Отвернув винт 29 (рис. 7), снять плавку 30. Отсоединить стержень излучателя 28 от оправы конденсора 26, предварительно отвернув винты 27. Ослабить стопорные винты 31 на оправе конденсора, и вынуть индикатор и заменить его. 1. Поочередно отгнуть контакты 24 (рис. 7), зачистив юшке отверстия в оправе конденсора для доступа к контактам излучателя и припаять за винты 32 по стрелке, протереть стекла газфеткой или тампоном из ваты, смоченным спиртом или ацетоном. Затем подуть отпустить. 2. Отвернув для верхних винтов 34 (рис. 7), плавить оправу 7. Прогреть светодиффузор та-ким же образом, как в строке. Заменить источник питания в условиях мастерской.
Завышение (более 2%) показаний индикатора ДЫМНОСТЬ % с введенным в оптический канал контрольным светодиффузором.	Загрязнения защитные стекла в ОД и светодиффузр.	Проверить подтяжку соединительного кабеля к ИД и ОД.
Горит индикатор ОТ-КАЗ ИД.	Вышел из строя источник питания.	Проверить подключение кабеля 1 (рис. 3) с приборами.
При включении тумблера СЕТЬ одновременно загораются индикаторы ВКЛ. и РАБОТА.	Плохое соединение кабеля 1 (рис. 3) с приборами.	

ДЕТЕКТОР ОПТИЧЕСКИЙ УЗЕЛ ПРИЕМНИКА (ИЗЛУЧАТЕЛЯ)

Место установки контрольного светодетектора



24 — подуш; 25 — крошштейн; 26 — оправа конденсора; 27 — винт; 28 — стакан при-миска (излучателя); 29 — илапка; 30 — винт; 31 — винт стогорный; 32 — выступ ползуна; 33, 34 — винты; 35 — крышка

Рис. 7.

верхнего значения диапазона измерения. Величина дымности должна соответствовать коэффициенту поглощения контрольного светодетектора, указанному в паспорте (раздел 5, табл. 3).

7.5. Вывести светодетектор из оптического канала в исходное положение, для чего опустить опрау вниз до упора. Дымомер готов к проведению измерения.

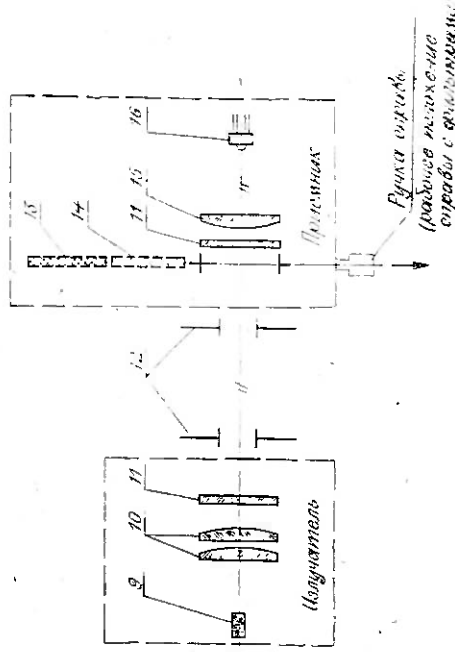
7.6. Подсоединить к ОД ручку 2 (рис. 1). Для этого необходимо нажать на защелку, расположенную на ручке, и ввести ручку в крошштейн детектора 4 (рис. 1) до упора, затем опустить защелку. При необходимости удлинить ручку с помощью удлинителя.

7.7. Измерения следует проводить после загорания индикатора РАБОТА (рис. 5), указывающего на то, что температура отработавших газов превысила величину 70°С.

7.8. Измерения проводить на режиме свободного ускорения при десятикратном повторении цикла частоты вращения вала двигателя от минимальной до максимальной (быстрым, но плавным нажатием педали подачи топлива до упора с интервалом не более 15 с). Замер производить при последних четырех циклах по максимальной отклоненно стрелки индикатора ДЫМНОСТЬ %.

За результат измерения дымности следует принимать среднее арифметическое значение по четырем циклам. Измерения считать действительными, если разность в показаниях дымности последних четырех

СХЕМА ОПТИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



9 — индикатор единичный АЛ307КМ; 10 — конденсор; 11 — стекло защитное; 12 — диафрагма; 13 — заслонка; 14 — светодетектор; 15 — линза; 16 — фотодиод ФД263-01УЛ1

Рис. 4

Для получения величины непрозрачности в абсолютных значениях ослабления света от 0 до ∞ м⁻¹ используется формула:

$$K = \frac{1}{L} \ln \left(1 - \frac{N}{100} \right),$$

где K — коэффициент ослабления, м⁻¹;

N — показания линейной шкалы, %;

L — фотометрическая база, эффективная, равная 0,43 м, или график, приведенный в приложении 1.

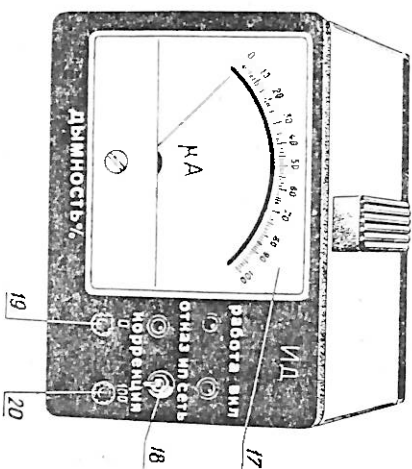
5.4. ИД состоит из преобразователя сигнала и источника питания ±20 В. На передней панели ИД (рис. 5) находятся:

- тумблер S1 — СЕТЬ — 18;
- светодиоды: VD2 — ВКЛ.; VD1 — ОТКАЗ ИД; VD3 — РАБОТА; индикатор PA1 — ДЫМНОСТЬ % — 17;
- ручка резистора R1 — КОРРЕКЦИЯ 0 — 19;
- ручка резистора R2 — КОРРЕКЦИЯ 100 — 20.

На задней панели ИД (рис. 6) расположены:

- разъем X1 — СЕТЬ — 21;
- разъем X3 — ДЕТЕКТОР для подключения к ОД — 22;
- вставка плавкая IA — 23.

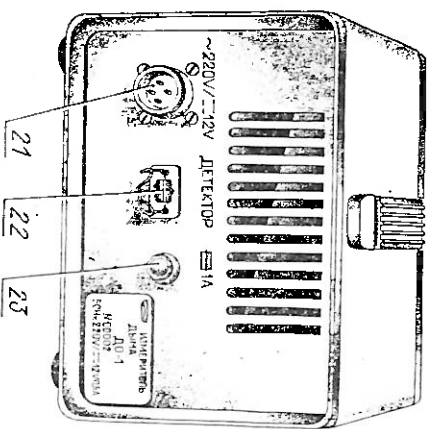
ИЗМЕРИТЕЛЬ ДЫМА. ВИД СПЕРЕДИ



17 — индикатор ДЫМНОСТЬ %; 18 — тумблер СЕТЬ; 19 — ручка коррекции 0; 20 — ручка коррекции 100

Рис. 5

ИЗМЕРИТЕЛЬ ДЫМА (ИСПОЛНЕНИЕ 220/12). ВИД СЗАДИ



21 — разъем для подключения к сети; 22 — разъем для подключения к детектору оптического; 23 — вставка плавкая

Рис. 6.

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При работе с дымометром необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

6.1. Включать ИД в сеть только при закрытых крышках.

6.2. Замену вставки плавкой и чистку оптических деталей производить после отключения ИД от сети.

6.3. Не закрывать вентиляционные отверстия ИД.

6.4. Не устанавливать прибор в местах с затрудненной вентиляцией и вблизи отопительных приборов.

6.5. Техническое обслуживание проводить после отключения ИД от сети 220 В.

6.6. Заземление ИД обеспечивается непосредственно конструкцией блока (используется трехштырьковая вилка).

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

Измерения необходимо проводить в следующей последовательности:

7.1. Подготовить дымометр к работе, для чего соединить между собой ОД и ИД с помощью кабеля 1 (рис. 3) через разъем 22 на ИД (рис. 6) и разъем, расположенный на ОД со стороны приемника.

7.2. Подключить ИД через разъем 21 (рис. 6) посредством кабеля 2 (рис. 3) к сети переменного тока или кабеля 3 — к сети постоянного тока.

7.3. Включить тумблер 18 — СЕТЬ (рис. 5), расположенный на передней панели ИД. При этом должна загореться индикация ВКЛ. Прогреть дымометр в течение 3 минут. На индикаторе 17 — ДЫМНОСТЬ % (рис. 5) стрелка должна установиться около значения 0. В случае несоответствия показаний их следует откорректировать с помощью ручки коррекции 19 (рис. 5).

При полном перекрытии светового потока индикатор ДЫМНОСТЬ % должен показать величину 100. Для проверки правильности показаний необходимо ввести в оптическую зону заслонку 13 (рис. 4), расположенную в оправе 7 (рис. 7). Для этого потянуть за ручку оправы (рис. 7) до появления цифры 2 и характерного щелчка. Индикатор ДЫМНОСТЬ % должен показать величину 100.

В случае несоответствия показаний необходимо откорректировать их с помощью ручки коррекции 20 (рис. 5).

При невозможности установки на индикаторе ДЫМНОСТЬ % значений 0 и 100 при питании дымометра от сети переменного тока перевернуть вилку питания в розетке на 180°.

7.4. Провести калибровку дымометра, для чего в оптический канал детектора ввести контрольный светодиффузор 14 (рис. 4), установленный в оправе 7 (рис. 7). Для введения светодиффузора в зону необходимо переместить оправу (опустить ее вниз до появления цифр 1 и характерного щелчка).

Индикатор ДЫМНОСТЬ % должен показать величину дымности отработавших газов No в процентах с отклонениями $\pm 2\%$ от