

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Куижева Саида Казбековна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.08.2025 22:15:32
Уникальный программный ключ:
71183e1134ef9cfa69b206d480371b3c1a975e6f

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**политехнический колледж филиала федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
в поселке Яблоновском**

МЕТОДИЧЕСКОЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОИХ РАБОТ

**по дисциплине «Компьютерная диагностика двигателя и агрегатов
автомобиля»**

**по теме" Анализ отработавших газов двигателей внутреннего сгорания
автомобилей"**

**для специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт
двигателей, систем и агрегатов автомобилей**

Составил преподаватель Кончаков А.А.

УДК [629.331.083:004] (07)

ББК 30.82

М 54

Анализ отработавших газов двигателей внутреннего сгорания автомобилей

Сопоставление различных типов и марок ДВС и транспортных средств между собой по экологическим параметрам невозможно без принятия единых условий испытаний. Эту роль выполняют стандарты на методы испытаний и расчетов экологических показателей.

В Европе вопросами совершенствования автотранспортных средств занимаются транспортные организации Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН), Европейский союз (ЕС) и Международная организация по стандартизации (ISO).

В 1970 г. Европейской экономической комиссией ООН были рекомендованы единые для государств Европы Правила оценки токсичности ОГ и картерных газов (Правила № 15 и № 49). С 2000 г. в странах ЕЭС выполняются правила № 24, № 49 и № 83.

Содержание токсичных компонентов в ОГ дизельных ДВС контролируется на различных рабочих режимах, устанавливаемых согласно существующим испытательным циклам. В Европе действуют следующие основные испытательные циклы:

- ECE + EUDC — Европейский смешанный цикл (директива ЕЭС 90/C81/01);
- ESC (OICA) — Европейский постоянный цикл (директива ЕЭС 1999/96/ЕС) взамен R 49;
- ELR — Европейский нагрузочный цикл (директива ЕЭС 1999/96/ЕС);
- ETC — Европейский переходной цикл (директива ЕЭС 1999/96/ЕС);
- ISO 8178 — Международный комплексный испытательный цикл.

Технические показатели экологического уровня ДВС и транспортных средств регламентируются различными нормативно-техническими документами: ОСТ, ГОСТ, Директивами, Правилами и т.д. Этот вид нормирования направлен на оценку экологического уровня конструкции ДВС и транспортных средств. В указанных документах оговаривается предельное значение удельного (на единицу мощности двигателя любого типа) или пробегового (на единицу пробега транспорта) выброса с ОГ того или иного компонента. Для дизелей нормируют также уровень дымности ОГ.

При определении выбросов вредных веществ и дымности ОГ ДВС применяют два различных способа: а) испытание двигателя в составе автомобиля на беговых барабанах или специальной трассе; б) испытания ДВС на моторном стенде. При этом используются два принципиально различных метода испытания: испытания на установившихся режимах; испытания на переходных режимах.

При оценке экологических показателей дизельных двигателей при проведении государственного технического осмотра руководствуются ГОСТ 21393-75 «Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений. Требования безопасности». Согласно данному стандарту дымность проверяется в режиме свободного ускорения и максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя. *Свободное ускорение* — разгон двигателя от минимальной до максимальной частоты вращения на

холостом ходу. *Максимальная частота вращения* — частота вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу при полностью нажатой педали подачи топлива, ограниченная регулятором.

При оценке экологических показателей бензиновых двигателей при проведении государственного технического осмотра руководствуются ГОСТ 17.2.2.03-87 «Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями». Согласно ему содержание оксида углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей определяют при работе двигателя на холостом ходу для двух частот вращения коленчатого вала: минимальной ($n_{\text{тщ}}$) и повышенной ($n_{\text{пов}}$). Повышенная частота установлена в диапазоне от 2000 мин^{-1} до $0,8 \cdot n_{\text{ном}}$, где $n_{\text{ном}}$ — номинальная частота вращения коленчатого вала двигателя. Показатели минимальной и номинальной частот вращения устанавливаются предприятием-изготовителем и указываются в инструкции по эксплуатации транспортного средства или двигателя.

Приборы и оборудование, применяемые для анализа ОГ ЛВС автотранспортных средств

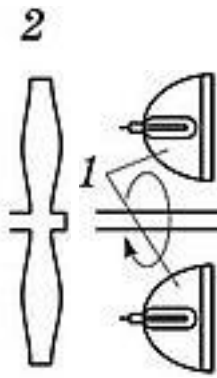
Для анализа ОГ применяются различные анализаторы в зависимости от предъявляемых требований к чувствительности анализа, его точности и селективности (рис. 3.10).

При анализе по способу NDIR инфракрасное излучение от двух одинаковых источников света 1 (рис. 3.10, а) через обтюратор 2 и кюветы-фильтры 3 попадает в две кюветы, из которых сравнительная б заполнена инертным газом (азотом), а измерительная 4 — отработавшими газами. Поглощение энергии излучения приводит к нагреву ОГ в камерах детектора 4, а так как они герметичны, то в результате повышения давления в одной из них прогибается диафрагма. Величина прогиба диафрагмы регистрируется в камере 5; она прямо пропорциональна концентрации измеряемого вещества в ОГ.

Анализ по способу FID осуществляется автоматическим пламенно-ионизационным анализатором (рис. 3.10, б), в котором при введении водорода в поток ОГ с наличием C_nH_m в пламени водорода образуются ионы, количество которых пропорционально количеству C_nH_m . Эти ионы далее поступают к положительному электроду, что и фиксируется показывающим прибором.

Рассмотрим принцип работы более поздних конструкций газоанализаторов на примере газоанализатора «ИНФРАКАР М» (Россия) (рис. 3.11). В нем применяется оптико-абсорбционный метод измерения объемной доли CO и CH. Анализируемый газ после очистки проходит через измерительную проточную кювету 2, где определяемые компоненты поглощают ИК-излучение в соответствующих спектральных диапазонах (3,4; 3,9; 4,25 и 4,7 мкм). В дальнейшем поток излучения прерывается вращающимся диском обтюлятора 3. Поток излучения характерных областей спектра выделяется приемниками излучения — интерференционными фильтрами 4 и преобразуется в электрические сигналы, пропорциональные концентрации анализируемых компонентов.

а



CZ

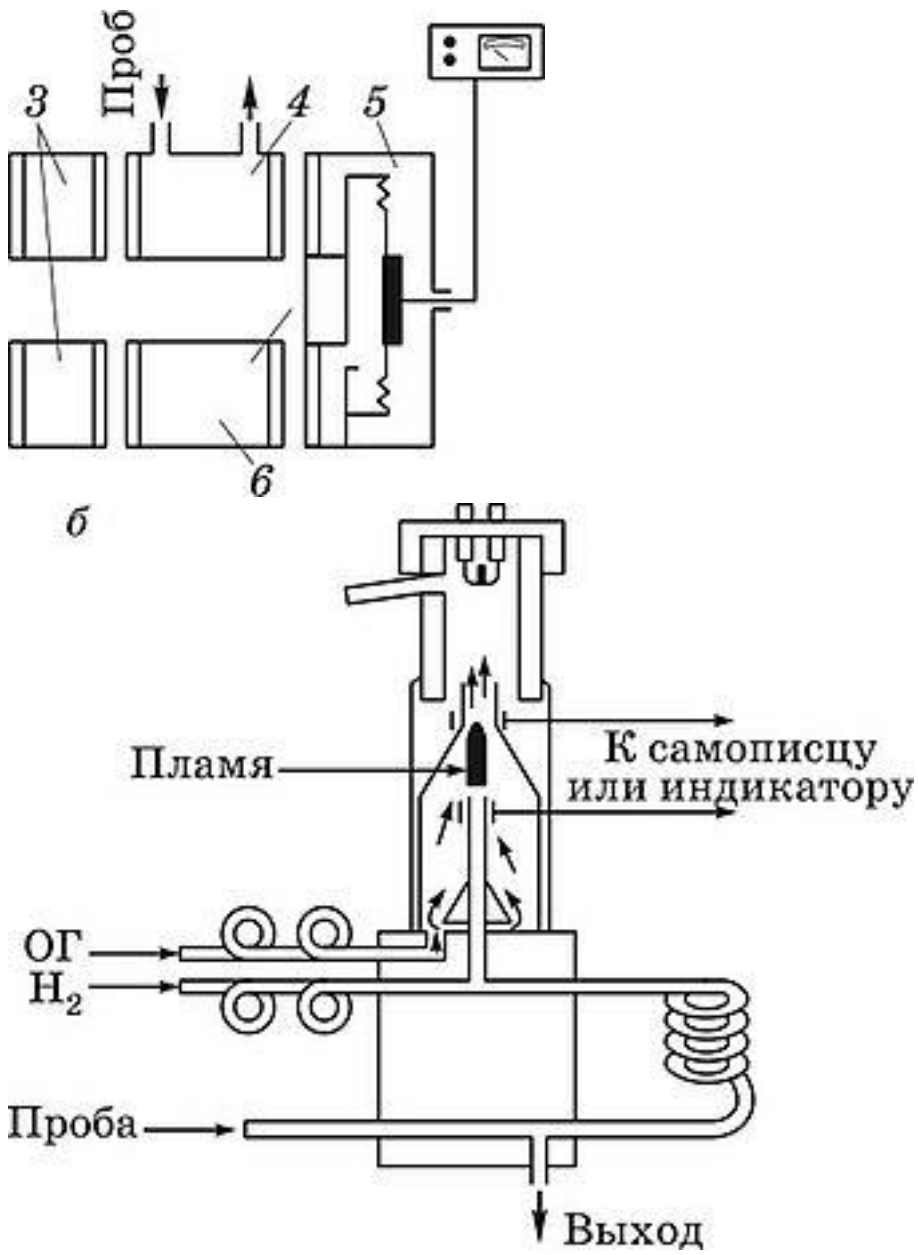


Рис. 3.10. Схемы газоанализаторов: а — недисперсного инфракрасного (NDIR); б — пламенно-ионизационного (FID)

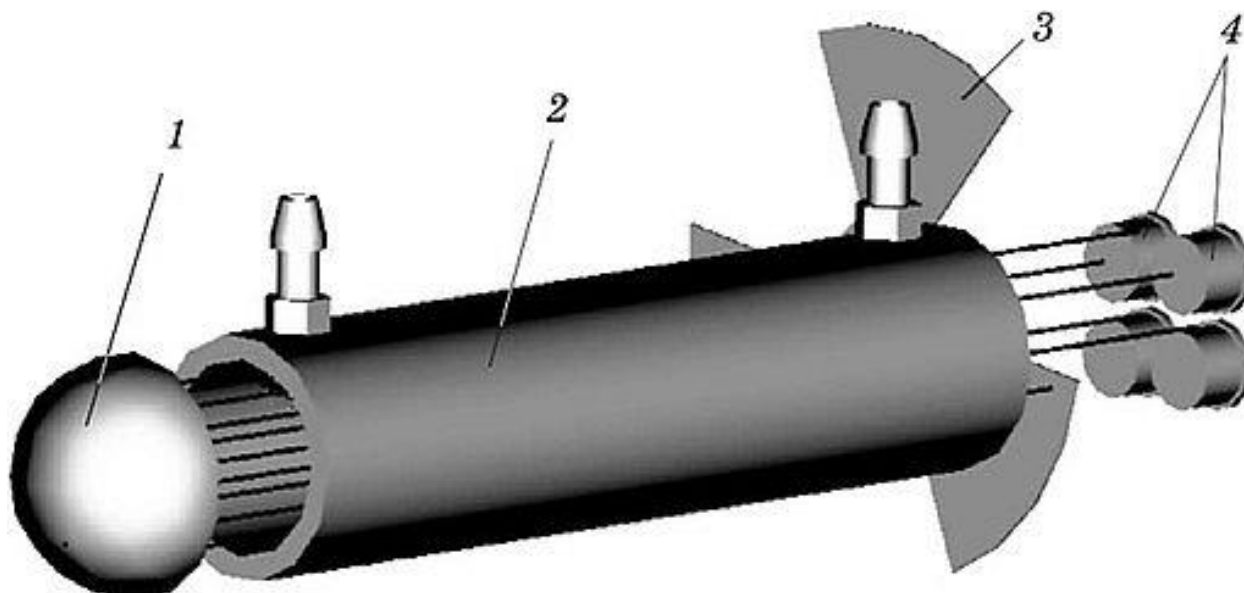


Рис. 3.11. Схема оптическая газоанализатора «ИНФРАКАР М»:

1 — излучатель; 2 — кювета; 3 — обтюратор; 4 — приемники излучения с интерференционными фильтрами

В комплектацию прибора для измерения вредных веществ (СО и СН) также входят щуп для измерения температуры масла регулируемой длины и измеритель частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Частота вращения коленчатого вала двигателя может быть определена с помощью различных методов.

- 1. Сигнал частоты вращения регистрируется на кабеле зажигания с помощью *зажима триггера*, который должен быть как можно ближе к свече зажигания и как можно дальше от соседнего кабеля зажигания. Зажим триггера индуктивно регистрирует сигнал высокого напряжения, который направляется от распределителя к любому цилиндру. Импульсы передаются от зажима триггера к анализатору и преобразуются в сигнал количества оборотов.
- 2. *Зажим пьезодатчика* используется только с дизельными двигателями. Пьезодатчик состоит из пьезоэлемента, который распознает разности давления в линии и преобразует их в электрические импульсы. Важно, что зажим пьезодатчика подходит только для одного диаметра топливного трубопровода и может прикрепляться только на прямой части топливной магистрали на любом цилиндре.
- 3. Определение частоты вращения с помощью *светового барьера* используется, когда отсутствует возможность прямой регистрации сигнала частоты вращения на двигателе. Световой барьер должен располагаться таким образом, чтобы при использовании рефлектора, помещаемого на вентиляторе, клиновом ремне или карданном валу, частота вращения могла регистрироваться без помех (вибрации и т.п.). Передаточное отношение для частоты вращения двигателя должно быть 1:1, при этом передаточное отношение карданного вала должно вводиться в диапазоне от 0,5 до 2.
- 4. Сигнал частоты вращения снимается с кабеля катушки зажигания с помощью *зажима катушки зажигания*, который должен быть прикреплен как

можно ближе к катушке зажигания. Зажим индуктивно снимает сигнал высокого напряжения, которое подводится к распределителю от катушки зажигания. Импульс передается от зажима катушки зажигания к измерительной коробке, где преобразуется в сигнал частоты вращения.

- 5. Регистрация сигнала частоты вращения с использованием датчика ТБС обеспечивает очень точное измерение количества оборотов. Для распознавания импульса количества оборотов его величина должна находиться между 30 мВ и 30 В. Датчик ТБС всегда используется для определенного автомобиля, т.е в зависимости от изготовителя автомобиля для регистрации сигнала частоты вращения используется соответствующая диагностическая вилка.
- 6. Частота вращения генератора переменного тока снимается на зажиме Ж. Так как каждая модель автомобиля имеет свое передаточное отношение между коленчатым валом и генератором переменного тока, количество импульсов на оборот генератора (пропорционально количеству оборотов коленчатого вала), должно быть известно или определяться путем сравнения фактического количества оборотов со значением датчика количества оборотов. Определение количества оборотов с помощью зажима У может применяться только для дизельных автомобилей.

Для дизелей, находящихся в эксплуатации, нормируемым показателем является дымность отработавших газов, определяемая натуральным показателем ослабления светового потока I (м^{-1}) или коэффициентом ослабления светового потока N (%). Дымность автотранспортных средств на станциях технического осмотра проверяют с помощью дымомера.

Принцип работы прибора для определения дымности ОГ основывается на том факте, что ОГ в зависимости от интенсивности пропускает меньше света, чем воздух. В вытянутой в длину камере аккумулируются отработавшие газы. По обоим концам камеры размещены источник и, соответственно, приемник света. Источник представляет собой светоизлучающий диод, который испускает свет длиной волны 567 нм. Длина световой волны адаптирована под абсорбционную характеристику дымового газа. На противоположной стороне камеры фотодиод принимает поступающий свет (рис. 3.12).

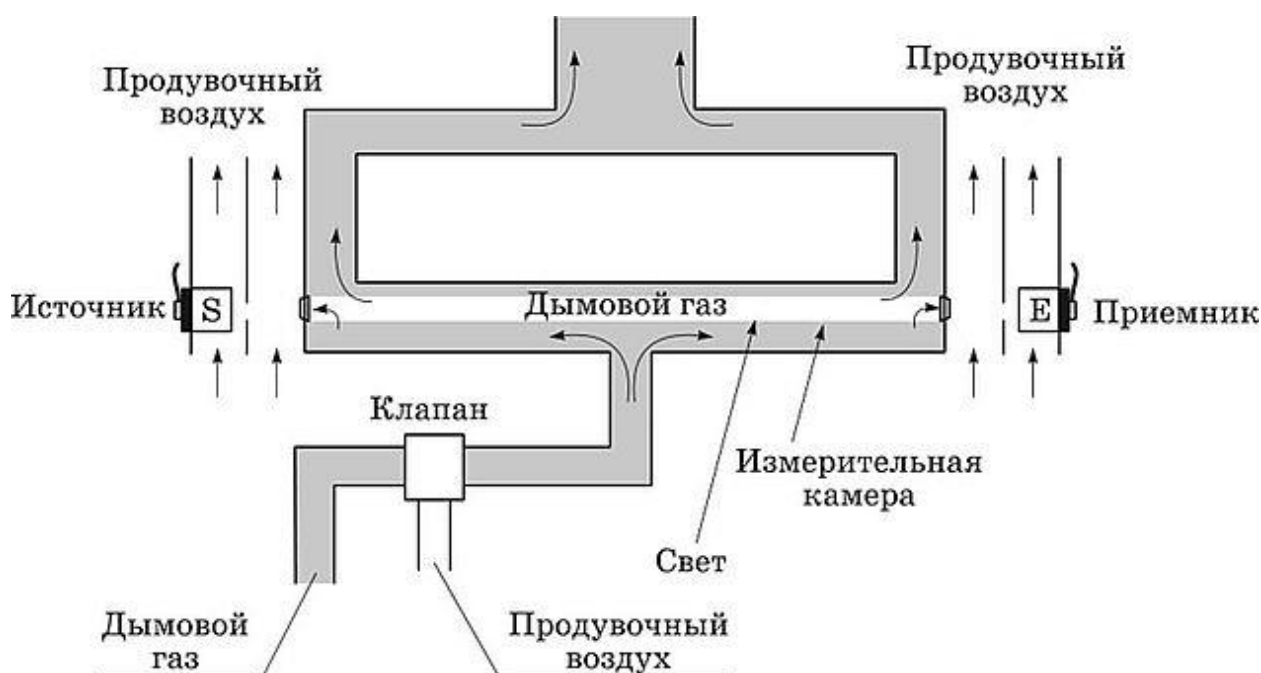


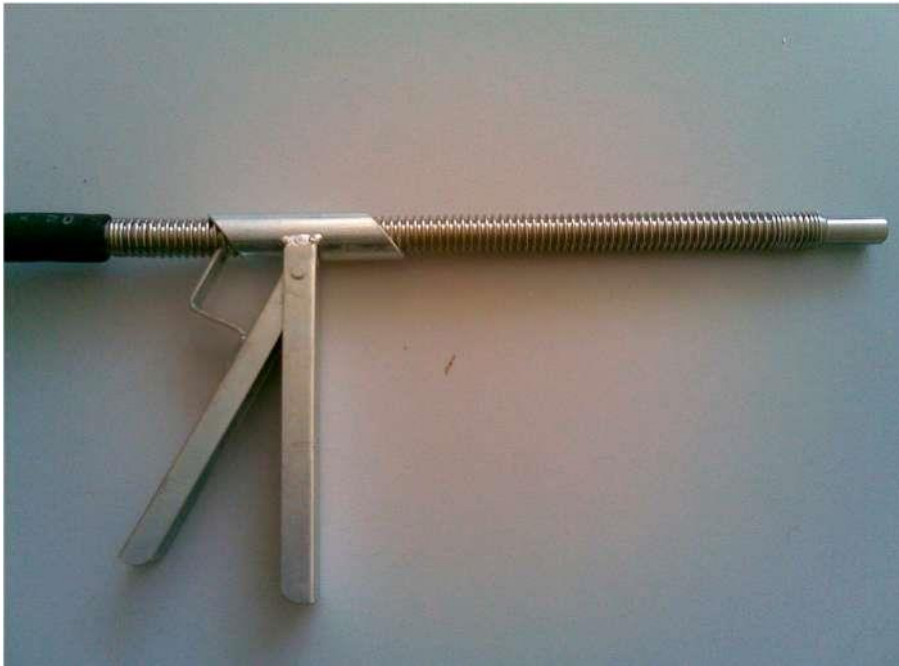
Рис. 3.12. Схема дымомера



Дымомер Инфракар Д (вид спереди)



Дымомер Инфракар Д (вид сзади)



Газозаборный зонд с пробоотборным шлангом



Пульт управления

Рис. 3.13. Общий вид дымомера «ИНФРАКАР Д»



Рис. 3.14. Общий вид дымомера MD02 LON:

A — последовательный интерфейс БВ 232 для передачи данных, разъем для подключения клавиатуры, совместимой с МР2 (подключение осуществляется через адаптер); *B* — разъем для подсоединения датчиков частоты вращения (датчика ВМТ, пьезодатчика, датчика \wedge , датчика светового сигнала, БхЛо-рИоп); *C* — разъем для подключения датчика температуры масла; *I* — плавкий предохранитель; *E* — оптическая индикация состояния прибора (ВКЛ/ВЫКЛ); *F* — разъем подключения зонда для отбора пробы; *C* — разъем для подключения соединительного кабеля базового прибора с ручным пультом; *H* — разъем для подключения кабеля электропитания от бортового напряжения сети автомобиля (12В/24В); *I* — выключатель питания; *J* — плавкий предохранитель;

K — разъем для подключения кабеля электропитания 230В

В зависимости от черноты дыма изменяется степень прохождения света, падающего на фотоэлемент. Для защиты стекол дымо-мера от осадков отработавших газов и их удаления после работы в дымомерах предусматривают продувку с помощью воздуха, подаваемого через специальный клапан.

Подобный принцип используется в дымомерах 3.010, 3.011 фирмы Bosch, ДО-1, ИД-1 (Беларусь), ИНФРАКАР Д (Россия) (рис. 3.13), MD02 LON (фирма МАНА, Германия) (рис. 3.14), КИД-2, широко распространенных на диагностических станциях, и в большинстве дымомеров других фирм.

В комплектацию прибора для измерения дымности обычно также входят датчик температуры масла и датчик частоты вращения коленчатого вала.

В качестве измерителя частоты вращения коленчатого вала могут быть использованы: пьезодатчики на топливные трубки различного диаметра, датчики светового сигнала с

кронштейном, датчик W для генератора, датчик ВМТ, тахометрический микрофон «Roto-phon 1».

Определение дымности прибором «ИНФРАКАР Д»

Подготовку к *контролю дымности* на неподвижно стоящем автомобиле необходимо проводить в такой последовательности:

- 1) заглушить двигатель (при его работе);
- 2) установить стояночный тормоз;
- 3) установить противооткатные упоры под колеса ведущих мостов (для автобусов категории М3 и грузовых автомобилей категорий N2, N3);
- 4) установить зонд для отбора отработавших газов из выпускной трубы в дымомер;
- 5) запустить двигатель;
- 6) включить сцепление и установить рычаг переключения передач в нейтральное положение.

Определение дымности прибором «ИНФРАКАР Д» проводят в следующей последовательности.

1. Установить дымомер так, чтобы прямые солнечные лучи не падали на его заднюю поверхность, в противном случае может возникнуть погрешность измерения из-за попадания света в оптическую систему дымомера.

Перед включением необходимо убедиться в наличии электрической розетки с заземлением. Сетевой выключатель должен находиться в положении «0».

- 2. Подключить сетевой кабель из комплекта принадлежностей к разъему оптического блока (на 220 В или 12 В) в зависимости от источника электрического питания:
 - присоединить кабель связи к разъему оптического блока и пульта управления;
 - соединить элементы газоотборной системы со штуцером оптического блока;
 - подключить разъем датчика температуры к разъему оптического блока;
 - подключить датчик частоты вращения коленчатого вала к разъему оптического блока.
- 3. Перевести сетевой выключатель в положение «Вкл». На дисплее в верхней строке появится дата и изображение текущего времени, в нижней строке — температура рабочей камеры оптического блока и окружающего воздуха (рис. 3.15).

| | |
|----------------------------------|--------------------|
| 21.03.04 10:00 | 21.03.04 10:10 |
| Прогрев прибора | $K, m^{-1} = 0.00$ |
| $T_{ос} = 20 \text{ }^{\circ}C$ | $Ы, \% = 0.00$ |
| $T_{кам} = 25 \text{ }^{\circ}C$ | |

Рис. 3.15. Вид экрана в момент включения *Рис. 3.16.* Вид экрана в режиме измерения текущей дымности

- 4. После установления температуры рабочей камеры будет выполнена операция «Установка нуля» и прибор перейдет в режим измерения текущей дымности (рис. 3.16).
- 5. Для выбора операции нажать клавишу [П], на экране появится главное меню «Выбор работы». Для выбора требуемой операции следует использовать клавиши [Т], [1], после чего нажать клавишу [Enter]. Выход из режима и возврат в главное меню осуществляется клавишей [←], возврат в текущее измерение дымности — клавишей [→].
- 6. Для входа в режим измерения следует в главном меню при положении курсора на строке «Измерение» нажать клавишу [Enter]. На экране дисплея появится меню режимов измерения. Для выбора требуемой операции следует использовать клавиши [Т], [Ц] после чего нажать клавишу [Enter]. Возврат в текущее измерение дымности осуществляется клавишей [←].
- 21.03.04 10:10

Выбор работы

- - измерение
- - настройка
- - проверка
- 21.03.04 10:10

Выбор работы

- -1/об. двигателя -св. ускорения - на макс, оборотах
- - уст. нуля

Меню режима измерения

Режим установки нуля. При положении курсора на соответствующем пункте меню режима измерения нажать кнопку [Enter]. Дымомер переходит в режим установки нуля, который длится 20 с. На экране дисплея отображается время процесса установки нуля. Выход из режима установки нуля выполняется автоматически.

Перед выполнением режима установки нуля необходимо убедиться, что пробоотборный зонд не установлен в выхлопную трубу автомобиля или двигатель не запущен (при отсутствии запорного клапана).

Режим измерения температуры двигателя и частоты вращения коленчатого вала. Запуск осуществляется нажатием клавиши [Enter] при положении курсора на соответствующем пункте меню. Двигатель должен быть заглушен, а стояночный тормоз установлен.

Установить датчик температуры (до ограничителя) в двигатель на место масляного шупа.

Установить датчик частоты вращения коленчатого вала на топливной трубке первого цилиндра.

Запустить двигатель и прогреть его, используя нагрузочные режимы или многократное повторение циклов свободного ускорения. Температура должна быть в пределах, установленных пред-приятием-изготовителем, но не ниже 60 °С. Измерить значения n_{min} и n_{max} , которые должны быть в пределах, установленных предприятием-изготовителем.

- 21.03.04
- 10:14

На экране дисплея отобразятся текущие результаты измерения.

$T_m = 86.6$ °С РДВ - 5800 об/мин

4-такт

Выход из режима осуществляется кнопкой [Enter].

Допускается использовать штатные средства транспортного средства для определения температуры масла двигателя — по индикатору температуры охлаждающей жидкости, а частоты оборотов коленчатого вала — по показаниям тахометра.

В режиме измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя нажатие на клавишу [1] приводит к понижению чувствительности схемы тахометра, [3] - - к повышению. Нормальная чувствительность — 200 единиц, отображается на нижней строке дисплея.

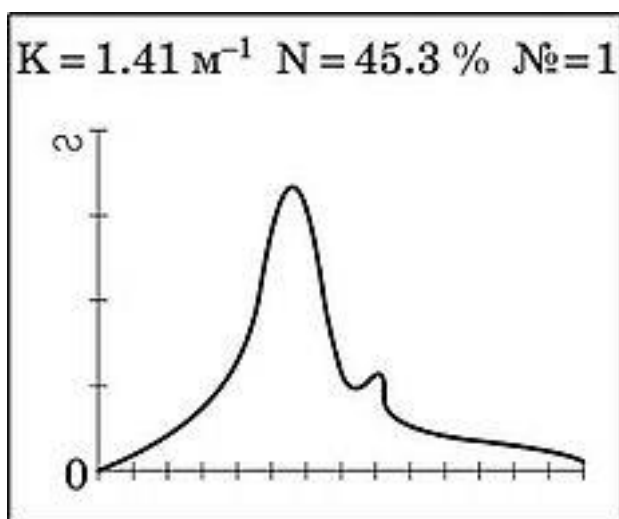


Рис. 3.20. Вид экрана в режиме измерения на свободном ускорении

Режим измерения на свободном ускорении. После нажатия клавиши [Enter] при нахождении курсора на соответствующем пункте меню на экране дисплея появится следующая информация (рис. 3.20):

- текущее значение коэффициента поглощения света K , м^{-1} ;
- текущее значение коэффициента ослабления света N , %;
- номер цикла измерения $N_{\#}$;

- график Время — Дымность (K) с шагом 0,1 с (длительность заполнения экрана — 12 с, затем происходит его обновление).

Переместить равномерно педаль подачи топлива до упора за 0,5...1 с и держать в этом положении 2...3 с. Отпустить педаль и через 8...9 с приступить к повторному измерению. В нижней строке дисплея появится бегущая линия для выдержки времени цикла измерения.

Циклы свободного ускорения повторяются автоматически не менее шести раз. После первого цикла измерения произойдет автоматический переход к следующему циклу измерения и экран обновится. После шестого цикла на дисплее появится результат измерения.

В зависимости от полученных циклов измерения в строке «Результат измерения» появится надпись «действительный», если:

- число циклов измерения равно шести;
- максимальные значения четырех последних циклов не образуют убывающей последовательности в зоне шириной 0,25 м⁻¹.

Прервать измерение и возвратиться в режим измерения текущей дымности можно нажатием клавиши [П]. Запуск измерения в первом цикле происходит только при превышении установленного порога дымности (5 %).

В предпоследней строке дисплея, если измерение действительное, появится среднее значение измеренной дымности.

Если результат измерения недействительный, то процесс измерения следует повторять до получения действительного результата.

Режим измерения на максимальной частоте вращения двигателя. На экране дисплея появится следующая информация:

- текущее значение натурального показателя ослабления света K , м⁻¹;
- текущее значение коэффициента ослабления света $1 < \Gamma$, %;
- номер цикла измерения №;
- график Время — Дымность (K) с шагом 0,1 с (длительность заполнения экрана — 12 с).

Запуск измерения происходит только при превышении установленного порога дымности (5 %). Время измерения составляет 12 с от момента превышения порога. Необходимо нажать на педаль газа до упора и удерживать ее в этом положении, пока на экране не появится результат.

Определение дымности прибором «MD02 LON»

Подготовка прибора к работе:

- 1. Установить базовый прибор в месте эксплуатации и подключить его к источнику напряжения питания. Для этого либо используется сетевой кабель на 230 В, либо дополнительный кабель для подсоединения к бортовой электрической сети транспортного средства (12/24 В).

- 2. Вставить зонд для забора ОГ в разъем подключения зонда прибора, закрепить зонд на выхлопной трубе транспортного средства.
- 3. Соединить ручной пульт и базовый прибор предусмотренным для этого соединительным кабелем.
- 4. Подсоединить к базовому прибору датчик частоты вращения и сенсор температуры масла.
- 5. Включить базовый прибор силовым выключателем, при этом должен загореться оптический индикатор.

На несколько секунд на дисплее ручного пульта появятся последовательно друг за другом стартовые сообщения, затем — приглашение к программе «Измерение дымности ОГ». С помощью клавиши [←] или [→] можно выбрать одну из следующих программ:

- измерение дымности;
- диагностика;
- печать.

Клавишей [*] производят запуск выбранной программы.

Далее производится измерение дымности.

1. Клавишей [*] запустить пункт меню «Изм. выхлоп, газ».

Прежде чем может быть начато измерение, на дисплее появится запрос, достиг ли двигатель своей рабочей температуры. Если подключен сенсор температуры масла, то дополнительно появляется фактическая температура масла. Во избежание повреждений автотранспортного средства рекомендуется выполнять программу измерений лишь тогда, когда двигатель прогрет (60...80 °С).

Если двигатель достиг своей рабочей температуры, нажать клавишу [*], чтобы запустить программу измерений.

2. Ввод заданных значений для транспортного средства.

На экране появляется запрос о выборе категории частоты вращения. После выбора категории соответствующие заданные значения для минимальной и максимальной частоты вращения при холостом ходе (коридор допустимых значений частоты вращения) берутся из настроек программы. Можно выбрать одну из следующих категорий:

- грузовик;
- легковой автомобиль;
- трактор.

Выбор производится клавишами [←] и [→] и подтверждается нажатием клавиши [*].

Далее следует выбрать турборежим (Да/Нет) нажатием клавиши [*] — Турбо Нет, или клавиши [#] — Турбо Да. В зависимости от этого будут использоваться соответствующие установки для оценки величин натурального показателя ослабления светового потока *K*. Кроме того, используется заданное значение дымности при измерении в режиме максимальной частоты вращения.

3. Определение средства тахометрического измерения.

Сначала выбирается, куда подключается датчик оборотов:

к ручному пульту или к базовому прибору. Выбор делается клавишей [\leftarrow] или [\rightarrow], подтверждается клавишей [*].

Выбор средства измерения (пьезодатчик, датчик ВМТ, световой барьер, датчик \wedge , ротофон) делается клавишей [\leftarrow] или [\rightarrow], подтверждается клавишей [*].

4. Измерение частоты вращения в режиме холостого хода.

На дисплее ручного пульта отображается текущая частота вращения в режиме холостого хода. Столбик на индикаторе показывает, попадает ли фактическое значение частоты вращения в окно допустимых значений частоты вращения при холостом ходе.

Если частота вращения в порядке, прямоугольник находится внутри скобок и выдается показание «ОК». Прием указанного на дисплее значения частоты вращения подтверждается нажатием клавиши [*]. Если частота вращения выходит за пределы заданных значений, то прямоугольник находится за скобками.

При нажатии клавиши [*] выдается сообщение об ошибке. После этого на дисплее вновь выдается фактическое значение частоты вращения и диаграмма.

Если на дисплее не появляется значение частоты вращения, то, возможно, при вводе было указано неправильное средство измерения. Если же необходимо провести повторную юстировку тахометрического сенсора, то меню частоты вращения может быть вновь вызвано клавишей [E1].

5. Нагрев и автоматическая калибровка измерительной камеры.

Этот процесс длится до 5 мин, при этом на экране будет находиться следующее изображение (рис. 3.21).

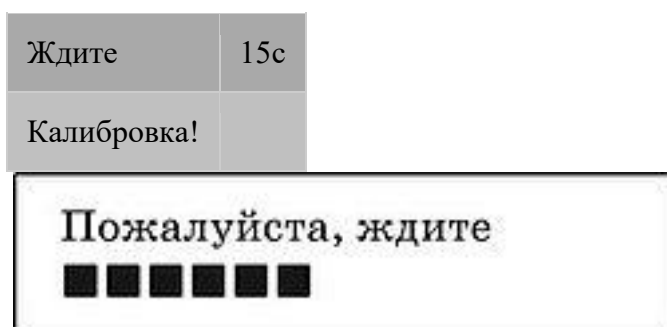


Рис. 3.21. Вид экрана во время нагрева и автоматической калибровки измерительной камеры

При калибровке автоматически измеряется 100 % и 0 % интенсивности света для расчета коэффициента ослабления светового потока или натурального показателя ослабления светового потока K .

6. Проведение измерений в режиме свободных ускорений.

Перед началом измерений должна быть выполнена серия из шести прогазовок. Прогазовки (продувочно-газовые импульсы) не участвуют в измерениях и служат только для очистки или продувки системы выпуска ОГ. При первом газовом импульсе измеряется частота вращения, ограничиваемая регулятором. Она используется для последующих измерительных импульсов с целью запуска цикла измерений и порогов срабатывания триггера при измерении временных интервалов. Между отдельными прогазовками необходимо соблюдать интервал не менее 7 с для успокоения двигателя. Если до истечения периода успокоения снова подать газ, то выдается сообщение об ошибке и происходит возврат к первой прогазовке.

Как только на дисплее появится сообщение «Дайте полный газ», следует плавно, без толчков, нажать на педаль управления подачей топлива и удерживать ее в нажатом положении до тех пор, пока не прозвучит звуковой сигнал. При нажатой педали подачи топлива в первой строке дисплея появляется текущее значение частоты вращения, а во второй — максимальное значение показателя K , полученное во время измерения (рис. 3.22).

| | |
|--------|-------------------------|
| Ч. об. | = XXX мин ⁻¹ |
| K | = XXX м ⁻¹ |

Рис. 3.22. Вид экрана в режиме свободных ускорений

Если прибор зарегистрировал максимальное \wedge -значение, на дисплее появляется требование отпустить педаль подачи топлива и раздается звуковой сигнал.

После отпускания педали на дисплее на несколько секунд появляются записанные результаты измерения. Однако эти значения не анализируются и не вводятся в память. В первой строке дисплея появляется максимальное \wedge -значение, полученное во время измерения. Во второй строке дисплея от 7 с ведется отсчет времени, оставшегося до следующего измерения. Частота вращения изображена в виде столбика. Если частота вращения не выходит за установленные пределы, то индикация частоты вращения находится внутри скобок $> <$. Если этого не происходит, снова осуществляется возврат к периоду ожидания (7 с).

Для достоверности результатов серия измерений должна состоять из не менее чем четырех измерительных импульсов. Во время каждого импульса измеряется пиковое значение натурального показателя ослабления светового потока, время достижения заданной частоты t_0 , частота вращения, ограничиваемая регулятором, и частота вращения при холостом ходе. Результаты измерений автоматически вводятся в память. После каждого импульса также необходимо переждать период успокоения.

Если прибор зарегистрировал максимальное \wedge -значение, на дисплее появляется требование отпустить педаль подачи топлива и раздается звуковой сигнал.

После отпускания педали на дисплее на несколько секунд появляются записанные результаты измерения. В первой строке дисплея появляется максимальное \wedge -значение, полученное во время измерения. Во второй строке дисплея от 7 с ведется отсчет времени, оставшегося до следующего измерения.

По истечении периода ожидания запускается следующий цикл измерений. Все замеры осуществляются аналогичным образом.

7. Измерение в режиме максимальной частоты вращения.

После измерений в режиме свободных ускорений проводится

измерение в режиме максимальных оборотов. При этом стабилизация дымности проверяется по достижении частоты вращения, ограничиваемой регулятором, в определенном временном интервале. Затем после стабилизации рассчитывается среднее значение дымности ОГ в этом временном интервале и сравнивается с предельным значением.

По истечении последнего периода успокоения оператор должен в течение 53 с запустить цикл измерений на «полном газу». Иначе произойдет возврат к первой прогазовке и измерение придется начинать сначала.

Как только на дисплее появится сообщение «Дайте полный газ», следует плавно и без толчков отжать педаль управления подачей газа и в течение 2...3 с удерживать постоянную частоту вращения, ограничиваемую регулятором. Цикл измерения в режиме максимальной частоты вращения автоматически запускается по достижении частоты вращения, ограничиваемой регулятором. При этом на дисплее отображается фактическая частота вращения и фактическое значение коэффициента ослабления светового потока N .

Если дымность стабилизировалась в пределах временного интервала (максимальное отклонение составляет не более 6 %), на дисплее появляется требование отпустить педаль подачи топлива.

Далее рассчитывается среднее значение коэффициента ослабления светового потока в пределах временного интервала и сравнивается с предельным значением (15 %). Если среднее значение дымности, полученное при измерении в режиме максимальной частоты вращения, находится в допустимых пределах, то результаты измерения дымности ОГ оцениваются как «в порядке», в противном случае результаты измерения дымности ОГ считаются неудовлетворительными.

8. Ввод идентификационных данных транспортного средства.

После окончания измерений дымности ОГ необходимо ввести параметры транспортного средства, которые появляются на распечатке результатов измерений, с помощью цифровых и буквенных клавиш.

Данные вводятся через клавиатуру ручного пульта, ввод каждой строки подтверждается нажатием клавиши [*]. Во время ввода значения могут корректироваться клавишей [#].

На дисплее последовательно появляются следующие запросы:

- алфавитно-цифровой ввод номерного знака (максимальная длина 24 символа);
- алфавитно-цифровой ввод данных владельца транспортного средства (максимальная длина 24 символа);
- алфавитно-цифровой ввод фамилии контролера (максимальная длина 24 символа).

После ввода идентификационных данных транспортного средства происходит автоматический запуск распечатки протокола испытаний. Количество распечаток может быть определено в конфигурации. Чтобы получить графическую распечатку или дополнительные копии протокола испытаний, в главном меню следует запустить меню устройства печати и выбрать нужный режим печати.

Определение токсичности ОГ прибором «ИНФРАКАР М»

Подготовка прибора к работе:

- 1. Установить прибор на горизонтальной поверхности. В зависимости от источника электрического питания к разъему на задней панели подключить кабель питания 220 В или 12 В из комплекта принадлежностей. К штуцеру «Слив» подсоединить трубку для сброса конденсата. К штуцеру «Вход» подсоединить через короткую трубку из ПВХ бензиновый фильтр, к нему подсоединить пробоотборный шланг с газозаборным зондом из комплекта принадлежностей.
- 2. К гнезду на задней панели подключить кабель с датчиком тахометра, датчик подсоединить к высоковольтному проводу первой свечи.
- 3. Порядок переключения протокола обмена с ПК:
 - включить прибор в сеть;
 - подождать выхода прибора в режим индикации или нажать кнопку [$>0<$] для принудительного обнуления показаний;
 - одновременно нажать кнопки [Насос] и [Печать]. На индикаторе «А,» высветится «УЕВ» для приборов с протоколом ИРЕХ и «N0» для приборов со стандартным протоколом;
 - для установки стандартного протокола обмена нажать клавишу [-], протокола СТРЕХ — клавишу [+];
 - для сохранения изменений в долговременной памяти прибора нажать клавишу [Ввод], для выхода без сохранения изменений — клавишу [Выход]. При этом текущие изменения сохранятся до выключения прибора.

Нельзя производить изменения протокола обмена при работе программного обеспечения, так как это может привести к сбою в работе прибора и потере данных калибровки. Рекомендуется изменения протокола производить, когда прибор не подключен к ПК.

Измерение токсичности ОГ производится следующим образом.

- 1. Установить пробозаборник прибора в выхлопную трубу автомобиля на глубину не менее 300 мм от среза (до упора) и зафиксировать его зажимом.
- 2. Произвести настройку нулей всех каналов нажатием клавиши [$>0<$]. Должно быть обеспечено поступление чистого воздуха, не загрязненного выбросами CO_2 , CO и CH .

Нажатие и удержание клавиши [4/2 такта] позволяет установить в тахометре тип двигателя, к которому подключен прибор (двух- или четырехтактный). Короткое нажатие на клавишу [4/2 такта] позволяет проконтролировать тип двигателя.

Для изменения уровня чувствительности тахометра необходимо одновременно нажать клавиши [Печать] и [4/2 такта]. При этом на индикаторе «А,» появится значение установленного уровня чувствительности. Нажатием на клавиши [+] и [-] можно установить требуемый уровень чувствительности тахометра. При завышении показаний

тахометра и его неустойчивой работе необходимо понизить чувствительность, при занижении показаний — повысить.

Запоминание установленного уровня производится нажатием кнопки [$>0<$] (ввод), выход без запоминания — клавиши [Насос] (выход). При измерении частоты вращения коленчатого вала в двигателях с двухискровой системой зажигания режим в тахометре устанавливается точно так же, как в двухтактном двигателе.

- 3. Включить насос нажатием кнопки. Газоанализатор готов к работе.
- 4. После окончания режима настройки нуля чувствительности (по каналу O_2) газоанализатор переходит в режим измерения концентраций всех каналов, а также частоты вращения коленчатого вала двигателя, производится расчет коэффициента A . Переключение режимов вычисления параметра A для различных видов топлива осуществляется нажатием и удержанием более 4 с клавиши Ю1. На индикаторе «А.» будут высвечиваться названия режимов в следующем порядке: «БЕНЗ» — для бензина, «ПРОП» — для смеси пропан — бутан, «П.ГАЗ» — для метана (природный газ).

Автоматическая подстройка нуля производится через 15 мин, время подстройки — 30 с. В процессе измерения (при нажатой клавише [Насос]) автоподстройка не происходит.

5. Показания следует фиксировать через 40...60 с после начала измерения.

Нажатием клавиши [Печать] производится распечатка измеренных величин с указанием реального времени и информации о владельце прибора (вводится в программу, входящую в комплект поставки, и передается в прибор через интерфейс 118 232; максимальная длина — 64 символа).

- 6. По окончании работы с автомобилем или при перерыве в работе выключить побудитель расхода газа нажатием кнопки [Насос].
- 7. Вынуть пробозаборник из выхлопной трубы автомобиля, отсоединить тахометр.
- 8. По окончании смены выключить питание прибора.

Определение токсичности отработавших газов прибором MGT 5

Подготовка прибора к работе:

- 1. Включить анализатор выхлопных газов двигателя (на передней стороне устройства зажжется зеленая лампа).
- 2. Включить персональный компьютер, запустить Eurosystem.
- 3. Подождать, пока устанавливаются компоненты, перечисленные под заголовком «Подключенные приборы». Следует обратить внимание на строку сообщений: в зависимости от состава оборудования может потребоваться подтверждение нажатием клавиши [Enter]. После осуществления инициализации появляется главное меню Eurosystem. В строке заголовка появляется сообщение о готовности к проверке (рис. 3.23).
- 4. Нажатием кнопки [F11] активировать анализатор выхлопных газов двигателя MGT 5.
- 5. Проверить герметичность.

Проверка герметичности выполняется ежедневно, когда устройство включается первый раз. При этом проверяется вся линия всасывания, включая зонд. Когда устройство включается повторно, проверяется температурное состояние измерительного модуля. Регулировка нуля происходит в фоновом режиме работы. В этом случае меню проверки герметичности появляется сразу после включения.

Можно начать новое измерение ...

ЕВРОСИСТЕМА

<1> Выбрать автотранспортное средство

<2> Визуальные недостатки

| | |
|-------------------------------------|------------------|
| <3> Измерения | |
| <4> Измерение завершить и сохранить | |
| <5> Измерение только сохранить | |
| <6> Данн, клиентов | <7> Ход контроля |

Рис. 3.23. Главное меню

Меню контроля герметичности

Герметичность проверяется следующим образом. Сначала необходимо вытянуть дополнительный кусок шланга из рукоятки всасывающего зонда и надеть его поверх всасывающего отверстия. Изображение на экране изменится, и система начнет поднимать давление. Отсчет остающегося времени ведется в нижнем левом углу экрана.

После того как давление поднимется, производится контроль герметичности. Отсчет времени ведется в нижнем левом углу экрана. Во время процедуры проверки, продолжающейся примерно 20 с, спад давления не должен превышать 230 мбар.

Когда экран покажет завершение процесса и результаты проверки, следует удалить кусок шланга с всасывающего отверстия газового зонда и вернуть его в исходное положение в рукоятке.

Если в строке сообщений отображается информация об отрицательном результате, следует проверить шланг, зонд, главный и специальный фильтры, а также корпус зонда относительно утечки. Устраните повреждение и повторите проверку, используя клавишу [E4] или кнопку повтора.

- 6. Автоматическое включение фазы прогрева.
- 7. Автоматическая регулировка в окружающем воздухе (компенсация), которую можно определить как регулировку нуля. Отсчет остающегося времени ведется в нижнем левом углу экрана. Окружающий воздух очищается от остатка несгоревшей сажи посредством фильтра с активированным углем, после чего устройство измерения регулируется.

Методика измерения по ГОСТ 52033-2003 требует обязательного измерения частоты вращения двигателя. При отсутствии или неподключении прилагаемых к газоанализатору устройств измерения частоты вращения двигателя официальный тест не будет произведен.

- 6. После перехода программы в режим проверки токсичности ОГ необходимо следовать указаниям на экране (верхняя информационная строка). В случае несоблюдения команд информационной строки и заданных временных интервалов процесс измерения будет прерван.
- 7. Пункт «Диагностика АТС» следует выбирать в том случае, когда данные автомобиля и клиента уже известны (например, когда автомобиль проходит повторную проверку) или при работе прибора в составе диагностической линии, а также в том случае, если нет необходимости сохранять и распечатывать полученные значения.

По окончании процесса измерения результаты появятся на экране (рис. 3.27) для последующего сохранения необходимой по ГОСТ 52033-2003 информации в базе данных системы управления.

Результаты измерений, сохран измер. 0



При отсутствии данных, установленных предприятием — изготовителем автомобиля:

- значение n_{min} не должно превышать 1100 мин^{“[2]} для автомобилей категорий М1 и N1, 900 мин⁻¹ — для автомобилей остальных категорий;
- значение $n_{нов}$ устанавливают в пределах 2500...3500 мин^{“[2]} для автомобилей категорий М1 и N1, не оборудованных системами нейтрализации; 2000...3500 мин^{“[2]} — для автомобилей категорий М1 и N1, оборудованных системами нейтрализации; 2000...2800 мин^{“[2]} — для автомобилей остальных категорий независимо от их комплектации.

Проведение измерений на автомобилях, не оснащенных системами нейтрализации отработавших газов:

- 1. Перед проведением измерений проверить и установить нулевые показания газоанализатора на шкалах измерения CO и C₇,H₇.
- 2. Измерения проводить в следующем порядке:
 - запустить двигатель, нажимая на педаль управления дроссельной заслонкой, увеличить частоту вращения коленчатого вала двигателя до $n_{нов}$ и работать в этом режиме не менее 15 с;
 - отпустить педаль управления дроссельной заслонкой, установив минимальную частоту вращения вала двигателя, и не ранее чем через 30 с измерить содержание оксида углерода и углеводородов;
 - установить повышенную частоту вращения вала двигателя $n_{нов}$ и не ранее чем через 30 с измерить содержание оксида углерода и углеводородов.

Проведение измерений на автомобилях, оснащенных системами нейтрализации отработавших газов:

- 1. Перед проведением измерений проверить и установить нулевые показания газоанализатора на шкалах измерения CO, C₇,H₇ и CO₂.
- 2. Измерения выполнить в следующем порядке:
 - запустить двигатель, нажимая на педаль управления дроссельной заслонкой, увеличить частоту вращения вала двигателя до $n_{нов}$, выдержать этот режим в течение 2...3 мин (при температуре окружающего воздуха ниже 0 °C — 4...5 мин) и после стабилизации показаний измерить содержание CO, C₇,H₇ и зафиксировать значение коэффициента избытка воздуха α ;
 - установить минимальную частоту вращения вала двигателя n_{min} и не ранее чем через 30 с измерить содержание оксида углерода и углеводородов. Приступить к измерению на n_{min} следует не позднее чем через 30 с после проверки в режиме $n_{нов}$.

На автомобилях, оснащенных трехкомпонентной системой нейтрализации ОГ и встроенной системой диагностирования, перед измерением содержания CO и C₇,H₇ проверяют работоспособность двигателя и системы нейтрализации по показаниям диагностического индикатора, расположенного на приборной панели:

- при включении зажигания перед пуском двигателя диагностический индикатор должен быть включен (должен включиться на короткий промежуток времени); при отсутствии соответствующего сигнала диагностического индикатора после включения зажигания дальнейшую процедуру проверки прекращают;
- после пуска двигателя диагностический индикатор должен выключиться; если диагностический индикатор при работе двигателя остался во включенном состоянии, дальнейшую процедуру проверки прекращают.

Практическая работа №7(а)

Тема: Проведение измерений экологических показателей бензинового двигателя.

Цель: Изучить устройство и принцип работы оборудования для проверки содержания вредных веществ (СО и СН) в ОГ бензинового двигателя.

Порядок выполнения работы

Условия измерения СО и СН:

- 1. Выпускная система автомобиля не должна иметь неплотностей, вызывающих утечку ОГ и подсос воздуха.
- 2. Перед испытаниями двигатель должен быть прогрет не ниже рабочей температуры моторного масла или охлаждающей жидкости, указанной в руководстве по эксплуатации автомобиля.
- 3. Все обогатительные устройства двигателя должны быть отключены.

Порядок проведения измерения экологических показателей бензинового двигателя.

- 1. Установить рычаг переключения передач (селектор) в нейтральное положение, затормозить транспортное средство стояночным тормозом и заглушить двигатель.
- 2. Подготовить газоанализатор к работе согласно руководству по эксплуатации.
- 3. Подключить датчик тахометра газоанализатора к двигателю согласно руководству по эксплуатации газоанализатора.
- 4. Установить на выпускную трубу транспортного средства устройство для отвода ОГ.
- 5. Установить пробоотборный зонд газоанализатора в отверстие для введения зонда, расположенное в устройстве для отвода ОГ, на глубину не менее 300 мм от среза выхлопной трубы.
- 6. Запустить двигатель, установить частоту вращения коленчатого вала на уровне $n_{пов}$ и обеспечить его работу в этом режиме не менее 15 с.
- 7. Установить минимальную частоту вращения (n_{mfn}) вала двигателя и не ранее чем через 20 с измерить содержание ОС и С,Н_т.
- 8. Установить повышенную частоту вращения вала двигателя, равную $\gamma_{пов}$, и не ранее чем через 30 с измерить содержание СО и С,Н_т.
- 9. Извлечь пробоотборный зонд из отверстия для введения зонда, снять устройство для отвода ОГ с выпускной трубы глушителя, отсоединить датчик тахометра от двигателя.

Отчет о выполненной работе

По результатам приведенной проверки заполнить табл. 3.5.

Результаты проверки

Таблица 3.5

| Параметр | Значение |
|----------|----------|
|----------|----------|

| | |
|---|--|
| Марка транспортного средства | |
| Вид используемого топлива | |
| Температура масла, °С | |
| Содержание СО при $n_{тип}$, г/кВт · ч | |
| Содержание С _г ,Н _т при n_{min} , г/кВт · ч | |
| Содержание СО при $n_{пов}$, млн ¹ | |
| Содержание СН при $n_{пов}$, млн ¹ | |

2. Сравнить полученные значения с нормативными (табл. 3.6).

Таблица 3.6

Нормативные значения токсичности отработавших газов бензинового и газового двигателей по ГОСТ 52033—2003

Комплектация автомобиля

Автомобили категорий М1, М2, М3, N1, N2, N3, произведенные до 01.10.1986 г.

Автомобили категорий М1 и N1, не оснащенные системами нейтрализации ОГ

Автомобили категорий М2, М3, N2, N3, не оснащенные системами нейтрализации ОГ

Автомобили категорий М1 и N1, оборудованные двухкомпонентной системой нейтрализации ОГ

Автомобили категорий М2, М3, N2, N3, оборудованные двухкомпонентной системой нейтрализации ОГ

| Частота вращения коленчатого вала | СО, объемная доля, % | С _г ,Н _т , объемная доля, млн ¹ |
|-----------------------------------|----------------------|--|
| $n_{тип}$ | 4,5 | — |
| $n_{тип}$ | 3,5 | 1200 |
| $n_{пов}$ | 2,0 | 600 |

| | | |
|-------|-----|------|
| ^тїп | 3,5 | 2500 |
| ^пов | 2,0 | 1000 |
| ^тїп | 1,0 | 400 |
| ^пов | 0,6 | 200 |
| ^тїп | 1,0 | 600 |
| ^"пов | 0,6 | 300 |

Окончание табл. 3.6

| Комплектация автомобиля | Частота вращения коленчатого вала | СО, объемная доля, % | С _{„Нт} , объемная доля, млн ^{“1} |
|--|-----------------------------------|----------------------|---|
| Автомобили категорий М1 и N1 с трех-компонентной системой нейтрализации | ^тїп | 0,5 | 100 |
| | <i>Ti</i> | 0,3 | 100 |
| ОГ или оборудованные встроенной (бортовой) системой диагностирования | /*'пов | | |
| Автомобили категорий М2, М3, N2, N3 с трехкомпонентной системой нейтр-лизации ОГ или оборудованные встроенной (бортовой) системой диагностирования | ^тїп | 0,5 | 200 |
| | <i>TI</i> | 0,3 | 200 |
| | /?Щов | | |

3. На основании результатов опытов сделать заключение о пригодности транспортного средства к дорожному движению.

Контрольные вопросы и задания

- 1. Назовите вредные выбросы, которые присутствуют в ОГ бензиновых двигателей внутреннего сгорания.
- 2. Какие из вредных выбросов, присутствующих в ОГ бензиновых двигателей, подлежат контролю?
- 3. Какие приборы применяются для оценки токсичности ОГ бензинового и газового двигателей?

- 4. Опишите методику проверки автотранспортных средств на токсичность.
- 5. Каковы нормативные значения токсичности ОГ бензинового и газового двигателей по ГОСТ 52033-2003?

Практическая работа №7(б)

Тема: Проверка автотранспортных средств на дымность отработавших газов.

Цель: 1 Изучить устройство и принцип работы оборудования для проверки дымности ОГ дизельного двигателя.

- 2. Изучить методику проверки дымности ОГ дизельного двигателя.
- 3. На основании результатов проверки сделать заключение о пригодности транспортного средства к дорожному движению.

Оборудование: дымомеры «ИНФРАКАР Д», MD02 LON, щуп для измерения температуры масла, измеритель оборотов коленчатого вала.

Порядок выполнения работы

Условия измерения дымности:

- выпускная система автомобиля не должна иметь неплотностей, вызывающих утечку ОГ и подсос воздуха;
- перед испытаниями двигатель должен быть прогрет не ниже рабочей температуры моторного масла или охлаждающей жидкости, указанной в руководстве по эксплуатации автомобиля;
- устройство для пуска холодного двигателя должно быть отключено.

Порядок проведения измерения дымности дизельного двигателя.

- 1. Установить рычаг переключения передач (селектор) в нейтральное положение, затормозить транспортное средство стояночным тормозом и заглушить двигатель.
- 2. Подготовить дымомер к работе согласно руководству по его эксплуатации.
- 3. Подключить датчик тахометра дымомера к двигателю согласно руководству по эксплуатации дымомера.
- 4. Подключить датчик температуры двигателя: поместить его через отверстие, предназначенное для масляного щупа, в поддон картера двигателя до погружения в находящееся там моторное масло.
- 5. Установить пробоотборное приспособление в выпускной трубе транспортного средства. Трубка пробоотборника должна быть обращена открытым концом навстречу потоку ОГ и располагаться (по возможности) в направлении оси выпускной трубы или удлинительного патрубка, где распределение ОГ является наиболее равномерным. Трубку рекомендуется заглублять в выпускную трубу на расстояние, равное не менее чем утроенному диаметру выпускной трубы. Соединительные патрубки между пробоотборным приспособлением и дымомером должны иметь длину $(2,5 \pm 0,5)$ м, устанавливаться (по возможности) с подъемом от места отбора пробы до дымомера и не иметь резких перегибов.
- 6. Установить на выпускную трубу транспортного средства устройство для отвода ОГ.

- 7. Запустить двигатель.
- 8. При работе двигателя в режиме холостого хода при минимальной частоте вращения быстрым (но не резким) нажатием до упора на педаль управления подачей топлива установить максимальную частоту вращения до включения регулятора. Затем отпустить педаль до установления минимальной частоты вращения. Этот процесс повторить не менее шести раз.
- 9. При каждом последующем свободном ускорении фиксировать максимальную дымность до получения устойчивых значений. Измеренные значения считаются устойчивыми, если четыре последовательных значения располагаются в зоне 0,25 м³ и не образуют убывающей последовательности. Результатом измерения считается среднее арифметическое четырех значений.
- 10. Выдержать паузу не менее 60 с после проверки в режиме свободного ускорения, после чего провести проверку в режиме максимальной частоты вращения. Для этого нажать педаль до упора и зафиксировать ее в таком положении, установив максимальную частоту вращения. Измерить дымность не ранее чем через 10 с после выпуска отработавших газов в прибор.
- 11. Заглушить двигатель, отсоединить устройство для отвода ОГ и пробобортное приспособление от выпускной трубы глушителя, отключить датчик тахометра от двигателя, вынуть датчик температуры из поддона картера и вставить масляный щуп на место.

Отчет о выполненной работе

1. По результатам проверки заполнить табл. 3.7.

| Результаты проверки | Таблица 3.7 |
|--|-------------|
| Показатель | Значение |
| Марка транспортного средства | |
| Вид используемого топлива | |
| Температура масла, °С | |
| Значение дымности при свободном ускорении, $\cdot V_{\text{св}}$, % (четыре значения через точку с запятой) | |
| Значение дымности при максимальной частоте вращения $L^{\text{тах}}$, % | |

2. Сравнить полученные значения дымности со значениями табл. 3.8.

Таблица 3.8

Нормативные значения дымности отработавших газов дизельного двигателя

| Режим измерения дымности | Предельно допустимый натуральный показатель | Предельно допустимый коэффициент ослабления |
|--------------------------|---|---|
|--------------------------|---|---|

| | ослабления светового потока $K_{АОП}$, м ¹ , не более | светового потока $L^{\wedge}_{доп}$, % > не более |
|--------------------------------------|---|--|
| Свободное ускорение для автомобилей: | | |
| без наддува | 1,2 | 40 |
| с наддувом | 1,6 | 50 |
| Максимальная частота вращения | 0,4 | 15 |

3. На основании результатов проверки сделать заключение о пригодности транспортного средства к дорожному движению.

Контрольные вопросы и задания

- 1. Назовите вредные выбросы, которые присутствуют в ОГ дизельных двигателей внутреннего сгорания.
- 2. Какие из вредных выбросов, присутствующих в ОГ дизельного двигателя, подлежат контролю?
- 3. Какие приборы применяются для оценки токсичности ОГ дизельного двигателя?
- 4. Опишите методику проверки автотранспортных средств на дымность ОГ.
- 5. Каковы нормативные значения токсичности ОГ дизельного двигателя по ГОСТ 52033-2003?