

Практическая работа №1

ИЗМЕРЕНИЕ ДЫМНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ АВТОМОБИЛЕЙ, ОСНАЩЕННЫХ ДИЗЕЛЯМИ, В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Цель работы - закрепить теоретические знания о методах измерения дымности ОГ автомобилей, оснащенных дизелями, и сформировать навыки проведения измерений дымности ОГ по ГОСТ Р 52160—2003

Оборудование и материалы

1. Дымомер Premier фирмы LANTECH
2. Руководство по эксплуатации дымомера Premier фирмы LANTECH
3. Автомобиль, оснащенный дизелем
4. Термометр
5. Персональный компьютер

Состав отработавших газов двигателей внутреннего сгорания (ДВС)

Наименование компонента	Пределы концентраций	
	Бензиновый двигатель	Дизель
Кислород, %	0,05 – 8,0	2,0 – 18,0
Диоксид углерода, %	5,0 – 13,5	1,0 – 13,0
Оксид углерода, %	0,1 – 10,0	0,01 – 0,5
Оксиды азота, %	0,05 – 0,5	0,05 – 0,3
Углеводороды, %	0,02-2,0	0,01-0,5
Альдегиды, %	0 – 0,2	0 – 0,05
Азот, %	74 – 77	76 – 78
Сажа, мг/м ³	0 – 100	0 – 20000
Бенз(а)пирен, мг/м ³	0 – 25,0	0 – 10,0
Соединения свинца, мг/м ³	0 – 60	—
Оксиды серы, мг/м ³	0 – 0,003	0 – 0,015

Оптический метод основан на измерении непрозрачности столба отработавших газов определенной длины (по стандартам — 0,43 м), т. е. на измерении интенсивности поглощения пучка света, проходящего через указанный столб отработавших газов, что фиксируется фотодатчиком (рис. 1).

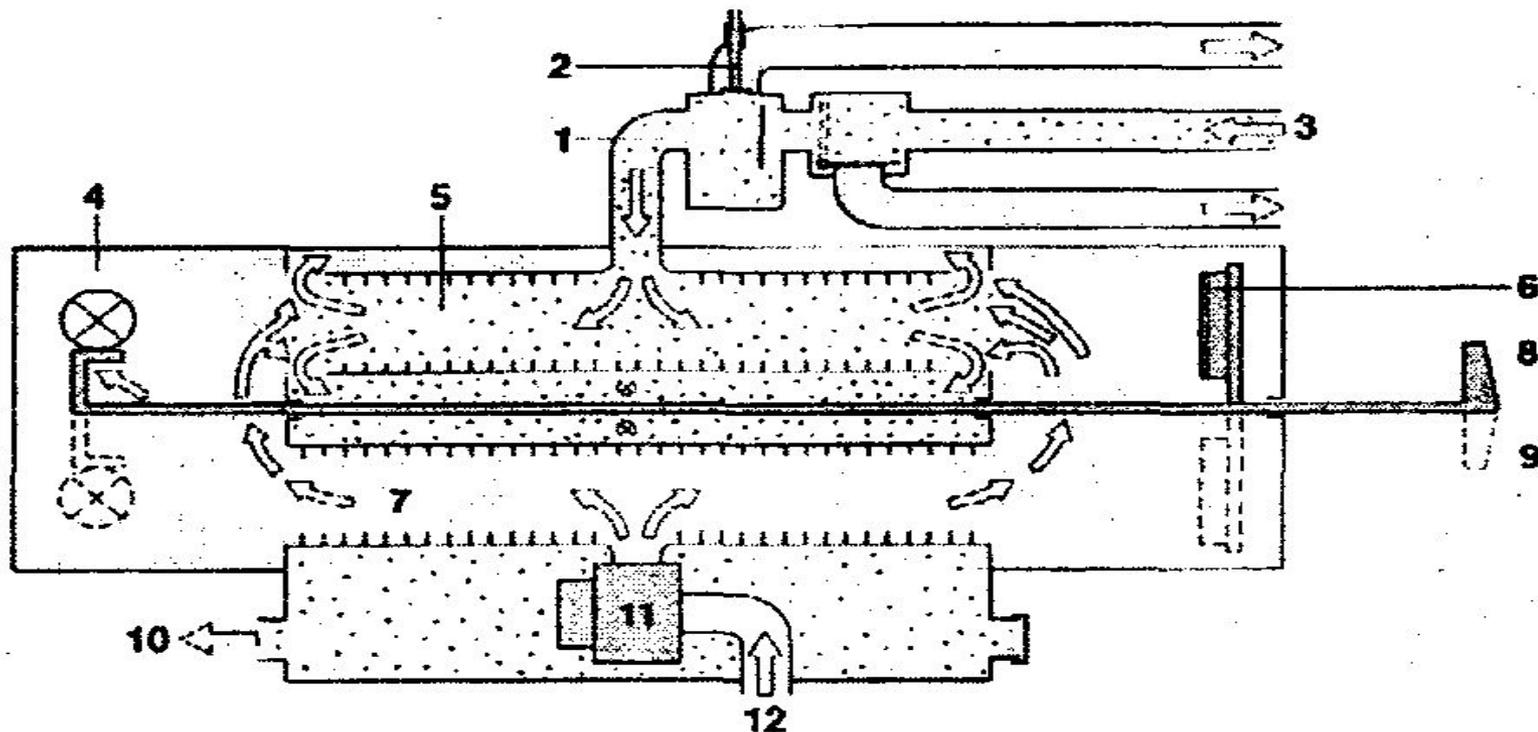


Рис. 1. Принципиальная схема оптического дымомера:

1 — вспомогательная камера; 2 — предохранительный клапан; 3 — продувочный воздух; 4 — фотозлемент; 4 — амперметр; 5 — измерительная камера; 6 — калибровочный фильтр; 7 — поток ОГ; 8 и 9 — калибровочное и рабочее положения рукоятки; 10 — отвод ОГ; 11 — запорный клапан; 12 — подвод ОГ

Фильтрационный метод основан на измерении степени почернения фильтра, через который пропускают фиксированный объем отработавших газов (обычно от 0,3 до 1,0 л), что оценивается по величине интенсивности отраженного пучка света, направленного на поверхность фильтра (рис. 2)

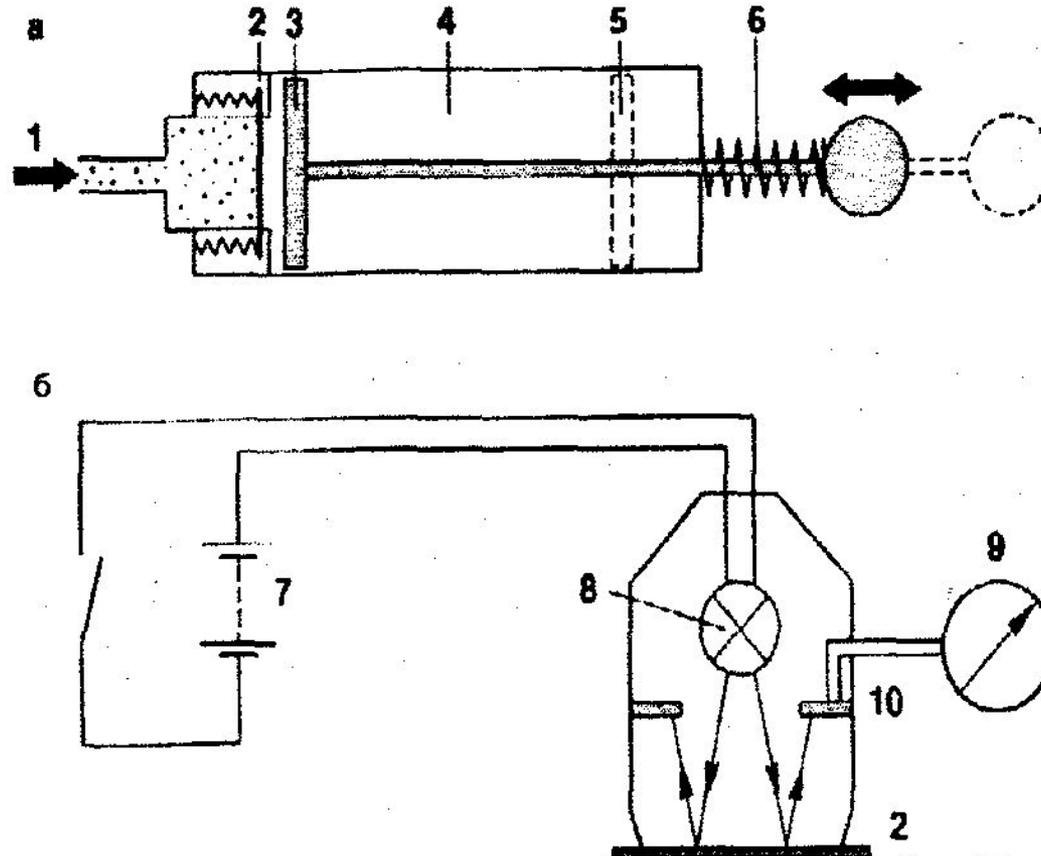


Рис. 2. Схемы фильтрационного сажемера:

а – принципиальная; б – электрическая; 1 – подвод ОГ; 2 – фильтр; 3 и 5 – начальное и конечное положение поршня; 4 – камера; 6 – пружина; 7 – источник тока; 8 – источник света; 9 – амперметр; 10 – фотодатчик

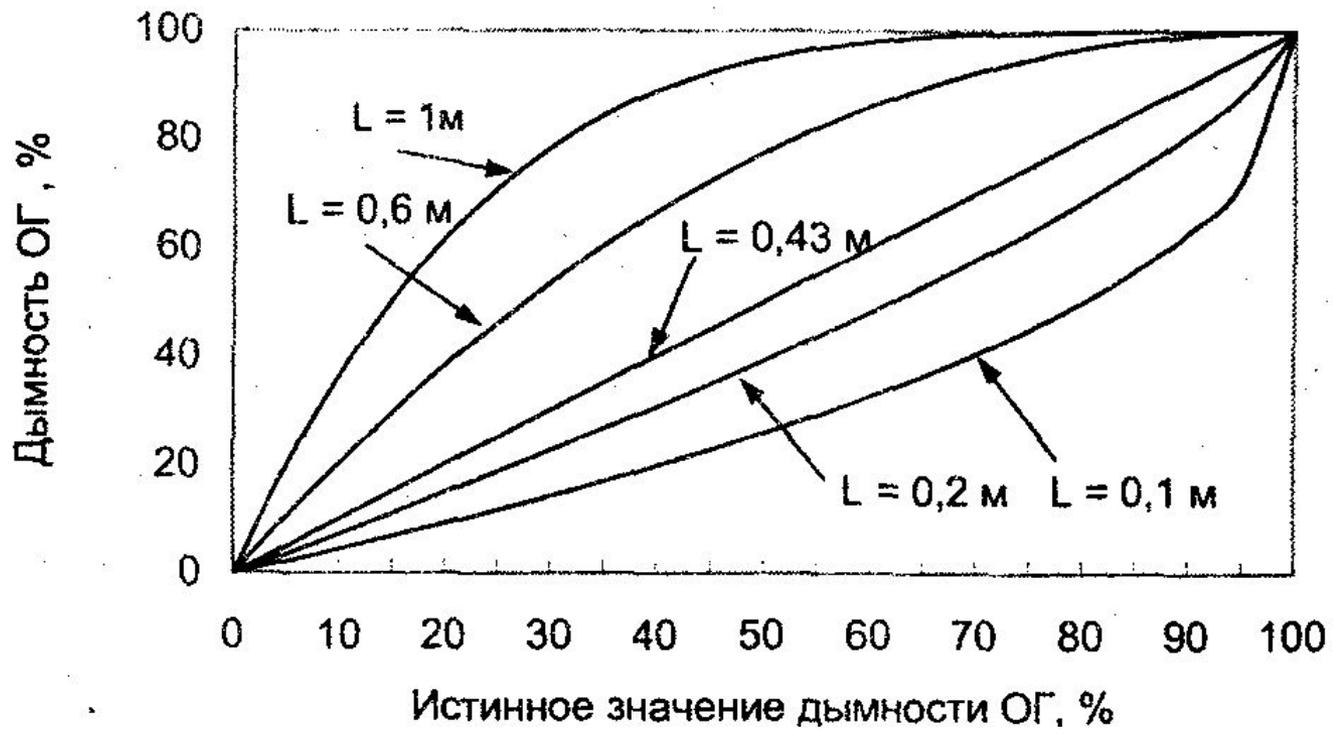


Рис. 3. Влияние величины эффективной базы дымомера на показания прибора (истинное значение дымности ОГ — в случае использования дымомера с величиной эффективной базы 0,43 м)

Условия проведения испытаний

Испытания проводят при температуре окружающего воздуха от 0 до 35 °С и давлении атмосферного воздуха от 92 до 105 кПа.

Система выпуска, включая систему очистки отработавших газов от загрязняющих веществ, не должна иметь повреждений и быть недоукомплектованной.

Требования к измерительной аппаратуре и пробоотборной системе следующие:

- для измерения k и N следует применять дымомер, соответствующий требованиям приложения 8 ГОСТ Р 41.24;
- для измерения температуры масла в поддоне картера двигателя следует применять термометр с диапазоном 0 — 100°С и погрешностью измерений не более $\pm 2,5$ % от верхнего предела измерений;
- для измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя следует применять тахометр с диапазоном 0 — 6000 об/мин и погрешностью измерений не более $\pm 2,5$ % от верхнего предела измерений;
- применяемые при испытаниях средства измерений должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке;
- для подвода отработавших газов из выпускной трубы автомобиля в измерительную камеру дымомера следует использовать пробоотборную систему, обеспечивающую отсутствие утечек газов и подсоса воздуха, которая должна соответствовать требованиям приложения 9 ГОСТ Р 41.24.

Подготовка к измерениям

Перед тем как приступить к выполнению работы устанавливают датчики температуры масла, охлаждающей жидкости и частоты вращения.

Для определения температуры моторного масла или охлаждающей жидкости двигатель запускают и прогревают, используя нагрузочные режимы или многократное повторение циклов свободного ускорения. Температура должна быть в пределах, установленных предприятием-изготовителем, но не ниже 60°C.

Продолжительность работы прогретого двигателя в режиме холостого хода перед началом измерений должна быть не более 5 мин.

Измеряют значения n_{\min} и n_{\max} , которые должны быть в пределах, установленных предприятием-изготовителем.

Подготовку к измерению дымности на неподвижно стоящем автомобиле проводят в следующей последовательности:

- заглушают двигатель (при его работе);
- затормаживают автомобиль стояночной тормозной системой;
- устанавливают противооткатные упоры под колеса ведущих мостов (для автобусов категории M_3 и грузовых автомобилей категорий N_2 , N_3);
- устанавливают зонд для отбора отработавших газов из выпускной трубы в дымомер;
- запускают двигатель;
- устанавливают рычаг переключения передач (избиратель передач для автомобилей с автоматической коробкой передач – селектор) в нейтральное положение и включают сцепление.

Измерение дымности

Измерение дымности в режиме свободного ускорения проводят в следующем порядке:

- при работе двигателя в режиме холостого хода на n_{\min} равномерно перемещают педаль за 0,5 с до упора. Держат педаль в этом положении 2 — 3 с. Отпускают педаль и через 8 — 10 с приступают к выполнению следующего цикла;
- циклы свободного ускорения повторяют не менее шести раз;
- измеряют значения k , на последних четырех циклах свободного ускорения по максимальному показанию дымомера;
- измеренные значения k , считают достоверными, если четыре последовательных значения не образуют убывающей зависимости и располагаются в зоне шириной $0,25 \text{ м}^{-1}$;
- определяют среднее арифметическое значение четырех последних измерений $k_{\text{ср}}$, которое принимается за результат измерения

Дымность автомобилей с отдельной выпускной системой измеряют в каждой выпускной трубе. За результат измерения принимают максимальное значение среднего арифметического $k_{\text{ср}}$, полученное в одной из выпускных труб.

Полученные результаты сводят в таблицу 2.

Таблица 2

Результаты измерений							
	1	2	3	4	5	6	Среднее
Шкала N, %							
Шкала k, м ⁻¹							

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

Результаты измерения дымности σ

Сравнивают полученные данные с нормативными значениями.

Дымность автомобилей в режиме свободного ускорения не должна превышать:

- предельно-допустимое значение коэффициента поглощения света $k_{\text{доп}}$, указанное для обкатанных автомобилей;

- более чем на $0,5\text{ м}^{-1}$ предельных значений $k_{\text{доп}}$, указанных в знаке официального утверждения, для необкатанных автомобилей.

Дымность $k_{\text{доп}}$ автомобилей, не имеющих знак официального утверждения, не должна превышать в режиме свободного ускорения следующих значений:

2,5 м⁻¹ для двигателей без наддува;

3,0 м⁻¹ для двигателей с наддувом.

**Пересчет значений k в N
(для дымомера с L , равной 0,43 м)**

$k, \text{м}^{-1}$ $N, \%$	0,0 0,0	0,1 4	0,2 8	0,3 11	0,4 15	0,5 20	0,55 21	0,6 23	0,65 24
$k, \text{м}^{-1}$ $N, \%$	0,7 26	0,75 28	0,8 29	0,85 31	0,9 32	0,95 34	1,0 35	1,05 36	1,1 38
$k, \text{м}^{-1}$ $N, \%$	1,15 39	1,2 40	1,25 42	1,3 43	1,35 44	1,4 45	1,45 46	1,5 47	1,55 49
$k, \text{м}^{-1}$ $N, \%$	1,6 50	1,65 51	1,7 52	1,75 53	1,8 54	1,85 55	1,9 56	1,95 57	2,0 58
$k, \text{м}^{-1}$ $N, \%$	2,05 59	2,1 59,5	2,15 60	2,2 61	2,25 62	2,3 63	2,35 64	2,4 64,4	2,45 65
$k, \text{м}^{-1}$ $N, \%$	2,5 66	2,55 67	2,6 67,3	2,65 68	2,7 69	2,75 69,3	2,8 70	2,85 71	2,9 71,3
$k, \text{м}^{-1}$ $N, \%$	3,0 72,5	3,05 73	3,1 73,6	3,15 72	3,2 75	3,25 75,3	3,3 76	3,35 76,3	3,4 77
$k, \text{м}^{-1}$ $N, \%$	3,45 77,3	3,5 78	3,55 78,3	3,6 79	3,65 79,2	3,7 80	3,75 80,1	3,8 80,5	3,85 81
$k, \text{м}^{-1}$ $N, \%$	3,9 81,3	3,95 81,7	4,0 82	4,05 82,5	4,1 83	4,15 83,3	4,2 83,7	4,25 84	∞ 100

Примечание — Пересчет значений N в k проводят по формуле

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

где k — коэффициент поглощения света, м^{-1} ;
 L — эффективная база дымомера, м;
 N — коэффициент ослабления света, %.

Содержание отчета

Отчет по работе должен содержать:

1. Цель работы
2. Схема используемого прибора – дымомера
3. Краткую методику проведения измерений
4. Результаты измерения дымности отработавших газов автомобиля, оснащенного дизелем
5. Выводы

Практическая работа №2
ИЗМЕРЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ
АВТОМОБИЛЕЙ С БЕНЗИНОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ
В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Цель работы - закрепить теоретические знания о методах измерения токсичности отработавших газов автомобилей с бензиновыми двигателями, находящихся в эксплуатации, и сформировать практические навыки измерения токсичности по ГОСТ Р 52033-2003.

Оборудование и материалы:

- Газоанализатор ГАЗТЕСТ АВЕСТА 4.01
- Руководство по эксплуатации КЛГ 01.000.000 ПС.
- Автомобиль, оснащенный бензиновым двигателем.
- Персональный компьютер.
- Метеометр МЭС 200.

Спектрофотометрический метод

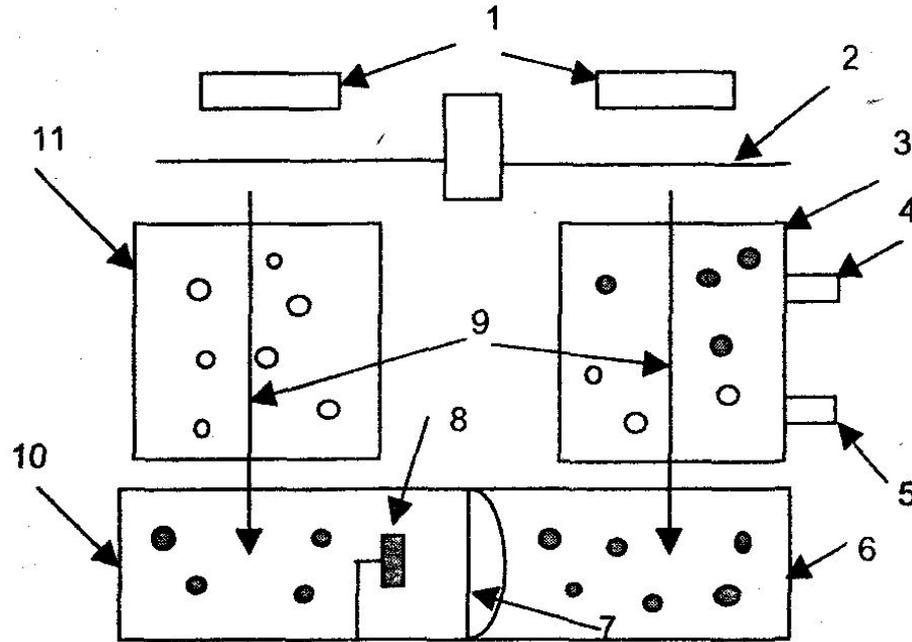


Рис. 4 - Принципиальная схема анализатора, работающего по принципу недисперсной инфракрасной спектроскопии

1 — инфракрасный излучатель; 2 — прерывающая диафрагма; 3 — измерительная ячейка; 4 — подвод анализируемого газа; 5 — отвод анализируемого газа; 6 — детектор анализируемого газа; 7 — разделительная мембрана; 8 — преобразователь давления; 9 — потоки инфракрасного излучения; 10 — детектор эталонного газа; 11 — эталонная ячейка; о — нейтральные компоненты; • — компоненты анализируемого газа

Метрологические и технические характеристики газоанализаторов.

Двухканальные газоанализаторы, предназначенные для измерения содержания оксида углерода (CO) и углеводородов (CH) в пересчете на гексан, применяют для контроля автомобилей, не оснащенных системами нейтрализации или оснащенных двухкомпонентными (окислительными) системами нейтрализации.

Четырехканальные газоанализаторы, предназначенные для измерения содержания CO, CH, диоксида углерода (CO₂) и кислорода (O₂), применяют для контроля автомобилей, оснащенных трехкомпонентными системами нейтрализации. Такие газоанализаторы могут быть также использованы для проведения измерений на автомобилях, не оснащенных системами нейтрализации или оснащенных двухкомпонентными системами нейтрализации.

Для измерения содержания CO, CH и CO₂ в отработавших газах применяют газоанализаторы непрерывного действия, работа которых основана на инфракрасной спектроскопии. Для измерения содержания O₂ используют электрохимический сенсор.

Требования к техническому состоянию систем автомобиля

Система автомобиля	Требования к техническому состоянию
Система выпуска отработавших газов	Комплектность (отсутствие элементов системы выпуска не допускается); герметичность (отсутствие механических пробоев и сквозной коррозии; при работе двигателя на холостом ходу в соединениях и элементах системы выпуска отработавших газов не должно быть утечек, а для автомобилей, оборудованных системой нейтрализации отработавших газов, не допускаются утечки в атмосферу минуя нейтрализатор)
Система нейтрализации отработавших газов и другое оборудование для снижения вредных выбросов	Комплектность (отсутствие или несоответствие эксплуатационным документам элементов системы нейтрализации, системы улавливания паров топлива, рециркуляции отработавших газов, экономайзера принудительного холостого хода и т.п. не допускается)
Система вентиляции картера	Комплектность; герметичность (рассоединение трубок в системе вентиляции картера двигателя, утечка картерных газов через различные неплотности в атмосферу не допускаются)
Встроенная система диагностирования двигателя	Функционирование диагностического индикатора соответствует исправной работе двигателя и его систем (диагностический индикатор при работе двигателя выключен)

Подготовка к измерениям

Внешним осмотром проверяют наличие на автомобиле систем и устройств, обеспечивающих снижение вредных выбросов. В случае несоответствия фактической комплектации автомобиля установленной предприятием-изготовителем измерения не проводят.

Перед измерением двигатель автомобиля прогревают до температуры не ниже рабочей температуры моторного масла или охлаждающей жидкости, указанной в инструкции по эксплуатации автомобиля, но не ниже 60 °С.

После прогрева двигателя автомобиль подготавливают к измерениям в следующем порядке:

- устанавливают рычаг переключения передач (избиратель передачи для автомобилей с автоматической коробкой передач) в нейтральное положение;
- затормаживают автомобиль стояночным тормозом и заглушают двигатель;
- подключают датчики тахометра и измерителя температуры масла (при его наличии в комплекте измерительного оборудования);
- вводят пробоотборный зонд газоанализатора в выпускную трубу автомобиля на глубину не менее 300 мм от среза (при косом срезе выпускной трубы глубину отсчитывают от короткой кромки среза);
полностью открывают воздушную заслонку карбюратора (при наличии карбюратора).

Условия проведения измерений

Атмосферные условия при проведении измерений нормируемых компонентов в отработавших газах автомобиля должны быть следующими:

- температура окружающего воздуха — от минус 10 до 35 °С;
- атмосферное давление — 92,0—105,3 кПа (690—790 мм рт. ст.).

Температура окружающего воздуха, атмосферное давление, относительная влажность в месте расположения прибора и другие условия его использования должны соответствовать требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации предприятия — изготовителя прибора

Нормативы токсичности ОГ автомобилей, не оснащенных системами нейтрализации

Комплектация автомобиля	Частота вращения коленчатого вала	Оксид углерода, объемная доля, %	Углеводороды, объемная доля, млн ⁻¹
Автомобили категорий М ₁ , М ₂ , М ₃ , N ₁ , N ₂ , N ₃ , произведенные до 01.10.1986 г.	$n_{мин}$	4,5	-
Автомобили категорий М ₁ и N ₁ , не оснащенные системами нейтрализации отработавших газов ²⁾	$n_{мин}$	3,5	1200
	$n_{пов}$	2,0	600
Автомобили категорий М ₂ , М ₃ , N ₂ , N ₃ , не оснащенные системами нейтрализации отработавших газов ²⁾	$n_{мин}$	3,5	2500
	$n_{пов}$	2,0	1000
	$n_{пов}$	0,6	200
	$n_{пов}$	0,3	200

нейтрализации ОГ

Перед проведением измерений проверяют и устанавливают нулевые показания газоанализатора на шкалах измерения CO и CH.

Измерения проводят в следующем порядке:

- Запускают двигатель, нажимая на педаль управления дроссельной заслонкой, увеличивают частоту вращения коленчатого вала двигателя до повышенной ($n_{пов}$) и работают в этом режиме не менее 15 с;

Содержание оксида углерода и углеводородов в отработавших газах определяют при работе двигателя в режиме холостого хода на минимальной ($n_{мин}$) и $n_{пов}$ частотах вращения коленчатого вала двигателя, установленных предприятием - изготовителем автомобиля.

При отсутствии данных, установленных предприятием - изготовителем автомобиля:

- значение $n_{мин}$ не должно превышать:
1100 мин⁻¹ - для автомобилей категорий M₁ и N₁,
900 мин⁻¹ для автомобилей остальных категорий;
- значение $n_{пов}$ устанавливают в пределах:
2500—3500 мин⁻¹ для автомобилей категорий M₁ и N₁, не оборудованных системами нейтрализации,
2000—3500 мин⁻¹ для автомобилей категорий M₁ и N₁, оборудованных системами нейтрализации,
2000—2800 мин⁻¹ для автомобилей остальных категорий независимо от их комплектации.
- отпускают педаль управления дроссельной заслонкой, устанавливая минимальную частоту вращения вала двигателя, и не ранее чем через 30 с измеряют содержание оксида углерода и углеводородов;
- устанавливают повышенную частоту вращения вала двигателя $n_{пов}$ и не ранее чем

Проведение измерений на автомобилях, оснащенных системами нейтрализации ОГ

Перед проведением измерений проверяют и устанавливают нулевые показания газоанализатора на шкалах измерения CO, CH и CO₂.

Измерения выполняют в следующем порядке:

- запускают двигатель, нажимая на педаль управления дроссельной заслонкой, увеличивают частоту вращения вала двигателя до $n_{пов}$, выдерживают этот режим в течение 2 - 3 мин (при температуре окружающего воздуха ниже 0 °С - 4 - 5 мин) и после стабилизации показаний измеряют содержание CO, CH и фиксируют значение коэффициента избытка воздуха λ ;

- устанавливают минимальную частоту вращения вала двигателя $n_{мин}$ и не ранее чем через 30 с измеряют содержание оксида углерода и углеводородов. Приступить к измерению на $n_{мин}$ следует не позднее чем через 30 с после проверки в режиме $n_{пов}$.

На автомобилях, оснащенных трехкомпонентной системой нейтрализации отработавших газов и встроенной системой диагностирования, перед измерением содержания CO и CH 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 или включаться на короткий промежуток времени; при отсутствии соответствующего сигнала диагностического индикатора после включения зажигания дальнейшую процедуру проверки прекращают;

- после пуска двигателя диагностический индикатор должен выключиться; в случае, если диагностический индикатор при работе двигателя остается во включенном состоянии, дальнейшую процедуру проверки прекращают.

Нормативы токсичности ОГ автомобилей, оснащенных системами нейтрализации

Комплектация автомобиля ¹⁾	Частота вращения коленчатого вала	Оксид углерода, объемная доля, %	Углеводороды, объемная доля, млн ⁻¹
Автомобили категорий M ₁ и N ₁ , оборудованные двухкомпонентной системой нейтрализации отработавших газов	П _{мин}	1,0	400
	П _{пов}	0,6	200
Автомобили категорий M ₂ , M ₃ , N ₂ , N ₃ , оборудованные двухкомпонентной системой нейтрализации отработавших газов	П _{мин}	1,0	600
	П _{пов}	0,6	300
Автомобили категорий M ₁ и N ₁ с трехкомпонентной системой нейтрализации отработавших газов и те же автомобили, оборудованные встроенной (бортовой) системой диагностирования ³⁾	П _{мин}	0,5	100
	П _{пов}	0,3	100
Автомобили категорий M ₂ , M ₃ , N ₂ , N ₃ с трехкомпонентной системой нейтрализации отработавших газов и те же автомобили, оборудованные встроенной (бортовой) системой диагностирования ³⁾	П _{мин}	0,5	200
	П _{пов}	0,3	200

Б.1.9. Четырехканальные газоанализаторы должны иметь программное обеспечение, позволяющее рассчитывать коэффициент λ по формуле.

$$\lambda = \frac{[\text{CO}_2] + \frac{[\text{CO}]}{2} + [\text{O}_2] + \left(\frac{H_{cv}}{4} \cdot \frac{3,5}{3,5 + \frac{[\text{CO}]}{[\text{CO}_2]}} - \frac{O_{cv}}{2} \right) ([\text{CO}_2] + [\text{CO}])}{\left(1 + \frac{H_{cv}}{4} - \frac{O_{cv}}{2} \right) ([\text{CO}_2] + [\text{CO}] + (K_1 [\text{CH}]))}, \quad (1)$$

где $[\text{CO}_2]$, $[\text{CO}]$, $[\text{O}_2]$ — объемная доля диоксида, оксида углерода и кислорода соответственно, %;

H_{cv} — отношение числа атомов водорода к числу атомов углерода в бензине, $H_{cv} = 1,7261$;

O_{cv} — отношение числа атомов кислорода к числу атомов углерода в бензине, $O_{cv} = 0,0176$;

K_1 — поправочный коэффициент для пересчета содержания углеводородов, измеренного инфракрасным методом, на гексан. $K_1 = 6 \cdot 10^{-4}$, если сумма углеводородов выражена в объемных долях (млн^{-1}) гексана. Значение K_1 может быть уточнено изготовителем прибора;

$[\text{CH}]$ — объемная доля углеводородов в пересчете на гексан, млн^{-1} .

λ должно быть от 0,97 до 1,03.

Содержание отчета

1. Цель работы
2. Схему газоанализатора
3. Краткая методика проведения измерений
4. Результаты измерения токсичности отработавших газов автомобиля
5. Выводы

Практическая работа № 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВНЕШНЕГО ШУМА АВТОМОБИЛЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Цель работы

Получить теоретические знания о методах и приборах измерения шума автомобилей, находящихся в эксплуатации и практические навыки проведения таких измерений

Оборудование и материалы для проведения лабораторной работы

1. Шумомер Октава 110А
2. Автомобиль.
3. Тахометр
4. Метеомер МЭС
5. Секундомер
6. Угломер

Порядок проведения работы

Измерение уровня внешнего шума проводят по ГОСТ Р 52231-2004 на неподвижном автомобиле.

Уровни звукового давления

Источник	Общий уровень звукового давления, дБ	Примечание
Карманные часы	20	На расстоянии 1 м
Шепот	40	На расстоянии 0,3 м
Речь средней громкости	60	На расстоянии 1 м
Малолитражный легковой автомобиль (в салоне)	65	При движении на скорости 50 км/ч
Металлорежущие станки	80-90	На рабочих местах
Ткацкие станки	100-105	В проходах между станками
Деревообрабатывающие станки	100-120	На рабочих местах
Грузовые автомобили большой грузоподъемности	90-100	На расстоянии 7 м
Быстроходные дизели	110-115	На расстоянии 1 м
Поршневые авиационные двигатели	120-130	На расстоянии 2-3 м
Реактивные двигатели	140-170	На расстоянии 2-3 м от выхлопа

Ежедневные дозы шума

Продолжительность воздействия	Предельно допустимые дозы (дБА)
8 ч	90
4 ч	93
2 ч	96
	99
1 ч	103
	106
7 мин	108
4 мин	111
2 мин	114
1 мин	117
30 с.	120

Требование к измерительным приборам

Для измерения уровня шума выпускной системы используют следующие приборы:

- шумомер первого (второго) класса по ГОСТ 17187;
- тахометр для измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя в диапазоне от 0 до 6000 мин⁻¹ с приведенной погрешностью не более $\pm 2,5\%$ наибольшего значения по шкале;
- прибор для измерения скорости ветра (диапазон измерения - не менее 10 м/с, абсолютная погрешность измерения – 0,5 м/с);
- термометр для измерения температуры окружающего воздуха от минус 15 °С до плюс 45 °С с абсолютной погрешностью измерения не более $\pm 2,5$ °С;
- барометр для измерения атмосферного давления с абсолютной погрешностью измерения $\pm 2,6$ гПа ($\pm 2,0$ мм рт.ст.);
- рулетка с абсолютной погрешностью измерения ± 1 мм;
- секундомер с абсолютной погрешностью измерения $\pm 0,1$ с;
- прибор для измерения влажности атмосферного воздуха с относительной погрешностью измерения $\pm 2\%$;
- угломер с абсолютной погрешностью измерения $\pm 2^\circ$

Условия для проведения измерения

Перед измерением двигатель автомобиля должен быть прогрет до рабочей температуры, рекомендованной изготовителем. При отсутствии этих данных температура охлаждающей жидкости (моторного масла) двигателя должна быть не ниже 60 °С.

Минимальная частота вращения n_{\min} , должна быть в пределах, установленных изготовителем.

Проверку проводят при следующих метеорологических условиях:

- отсутствию атмосферных осадков;
- температуре окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 30 °С;
- скорости ветра, измеренной на высоте 1,2 м, – не более 5 м/с;
- давлении атмосферного воздуха – от 92 до 105 кПа;
- относительной влажности воздуха - не более 80%.

Покрытие площадки для испытаний должно быть асфальтобетонным или цементобетонным сухим, гладким и чистым, имеющим минимальные размеры 10х10 м. Уклон поверхности должен быть не более 3%. Расстояние от микрофона до шумоотражающих объектов должно быть не менее 3 м.

Фон шумовых помех (окружающий шум, шум ветра) должен быть не менее чем на 10 дБА ниже уровня измеряемого шума.

Перед началом измерения проводят визуальный осмотр основных элементов автомобиля, влияющих на уровень шума.

Подготовка к измерениям

Размещают автомобиль на испытательной площадке.

Заглушают двигатель.

Затормаживают автомобиль с помощью стояночной тормозной системы.

Подкладывают противооткатные упоры под колеса ведущих мостов (с общей массой для автобусов более 5 т и грузовых автомобилей более 3,5 т).

Устанавливают тахометр на автомобиль в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

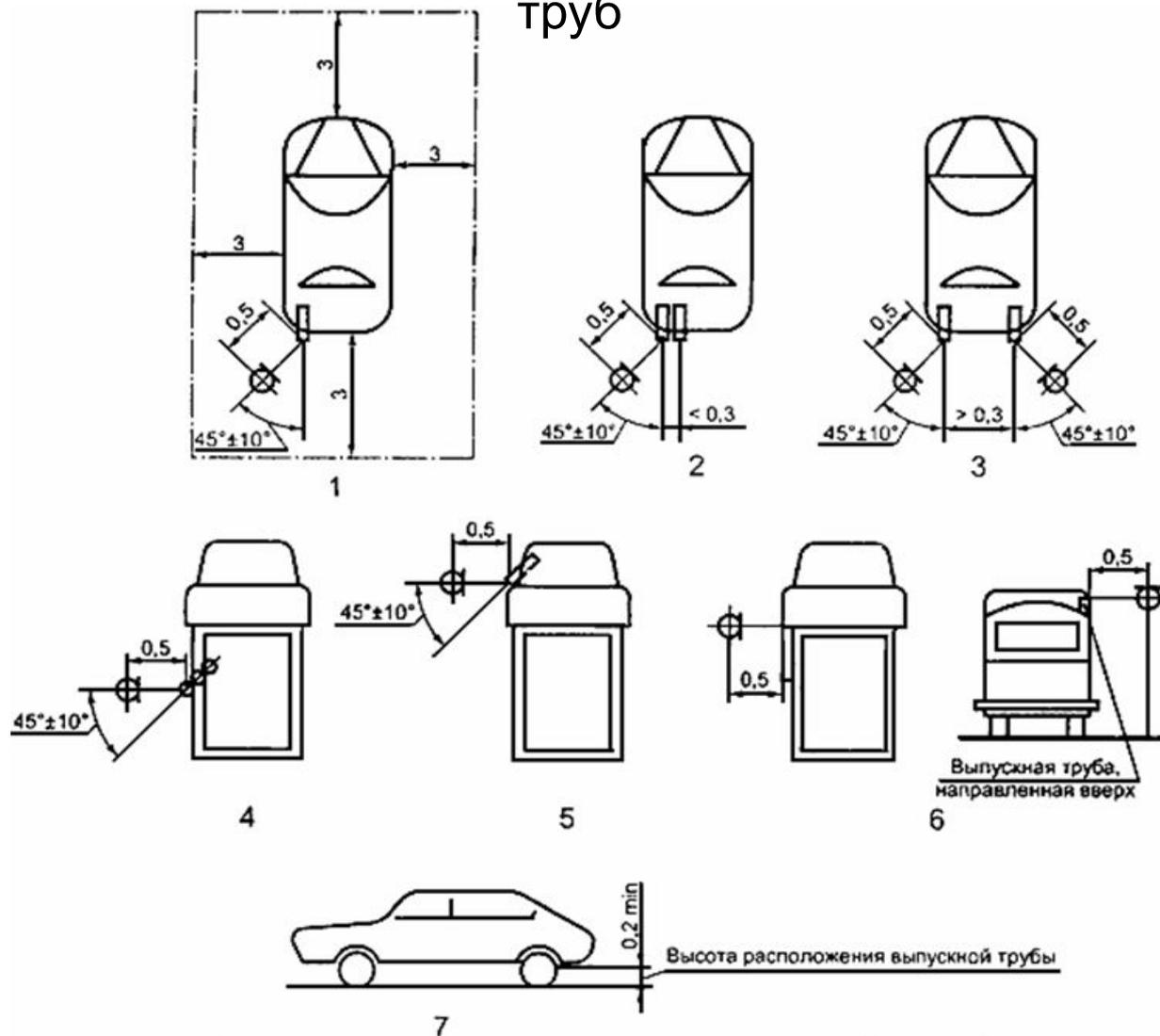
Устанавливают микрофон над поверхностью площадки на высоте расположения выпускной трубы глушителя, но не ниже 0,2 м.

Подготавливают шумомер к работе в соответствии с инструкцией по эксплуатации шумомера.

Устанавливают рычаг переключения передач (для автомобилей с автоматической коробкой передач - избиратель передач) в нейтральное положение.

Запускают двигатель.

Схемы установки микрофона при различном расположении выпускных труб



1-5 - установка микрофона относительно выпускной трубы в горизонтальной плоскости; 6 - установка микрофона относительно вертикально расположенной выпускной трубы; 7 - установка микрофона относительно выпускной трубы в вертикальной плоскости

Измерение

При работе двигателя в режиме холостого хода с минимальной частотой вращения n_{\min} нажимают на педаль управления подачей топлива (далее - педаль) и устанавливают повышенную частоту вращения $n_{\text{пов}}$ с отклонением не более $\pm 100 \text{ мин}^{-1}$. После работы двигателя в течение 5–7 с. с повышенной частотой вращения $n_{\text{пов}}$ снимают усилие с педали до установления минимальной частоты вращения n_{\min}' .

Данный режим работы двигателя повторяют с интервалом 8–10 с не менее трех раз.

Измеряют максимальное значение уровня шума в каждом режиме работы двигателя с повышенной частотой вращения $n_{\text{пов}}$ и во время периода замедления вращения коленчатого вала до n_{\min}' . Измеренные значения уровня шума округляют до целого числа и считают достоверными при разнице в показаниях не более 2 дБА. При большей разнице показаний измерения повторяют.

Результатом измерений считают максимальное показание шумомера, которое сравнивают с контрольными значениями.

Допустимый уровень шума не должен превышать более чем на 5 дБА контрольного значения, установленного в документации по эксплуатации транспортного средства (ЭД).

Допустимые уровни шума выпускной системы двигателей автомобилей, находящихся в эксплуатации

Тип автомобиля	Уровень шума, дБА
Автомобили легковые категории M_1 и грузопассажирские и грузовые категории N_1	96
Автобусы категории M_2 и автомобили грузовые категории N_2	98
Автобусы категории M_3 и автомобили грузовые категории N_3	100

Основные неисправности, вызывающие повышенный шум автомобиля

Элементы автомобиля	Перечень неисправностей
Элементы системы впуска	Неполная комплектация системы впуска, повреждение или дефект монтажа системы выпуска, вызывающие подсос воздуха
Элементы системы выпуска	Неполная комплектация системы впуска, повреждение или дефект монтажа системы выпуска, вызывающие утечку отработавших газов и/или подсос воздуха
Дополнительные устройства для снижения шума (например, капсулы, экраны)	Отсутствие или неполная комплектация дополнительных устройств

Содержание отчета

1. Цель работы
2. Схема проведения измерений
3. Краткая методика проведения измерений
4. Результаты измерения шума у автомобиля.
5. Выводы.