

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта
Кафедра "Автотранспортной и техносферной безопасности"

методические указания к практическим занятиям
по дисциплине "Техническая диагностика на транспорте"
для студентов ВлГУ, обучающихся по направлению 23.03.01.
«Технология транспортных процессов»

Составитель:
доцент кафедры АТБ
Ш.А. Амирсейидов



Владимир 2015

Практическая работа №1

Диагностирование газораспределительного механизма двигателя

Цель работы: овладение методикой диагностирования и регулировки клапанного механизма двигателей, закрепление теоретических знаний

Внеаудиторная подготовка к работе:

- 1) Изучить конструкцию клапанных механизмов двигателей
- 2) Изучить основные принципы регулировок клапанных механизмов
- 3) Проанализировать применяемое технологическое оборудование
- 4) Изучить порядок регулировки клапанного механизма

Теоретические основы

Регулировка тепловых зазоров в приводе клапанов необходима для обеспечения эффективной работы и долговечности двигателя. Тепловой зазор в клапанном механизме обеспечивает плотную посадку клапана на седло и компенсирует при работе двигателя тепловое расширение деталей механизма. При увеличенном тепловом зазоре появляется частый металлический стук клапанов, который хорошо прослушивается при малой частоте вращения на холостом ходу. При этом быстро изнашиваются торцы стержней клапанов, наконечников стержней или регулировочных шайб, происходит падение мощности двигателя. Причиной является сокращение времени нахождения клапанов в открытом положении, и как следствие - ухудшение наполнения топливом и очистка цилиндров от отработанных газов.

Если зазор мал или отсутствует, у выпускных клапанов хлопки появляются из глушителя, а у впускных клапанов они появляются из карбюратора. При этом дефекте клапаны садятся в седла неплотно, что приводит к снижению компрессии, уменьшению мощности двигателя и обгоранию головок клапанов и седел. Причинами этой неисправности могут быть также отложения нагара на седлах клапанов.

Механизм регулировки заключается в подборе регулировочных шайб либо во вращении регулировочного винта.

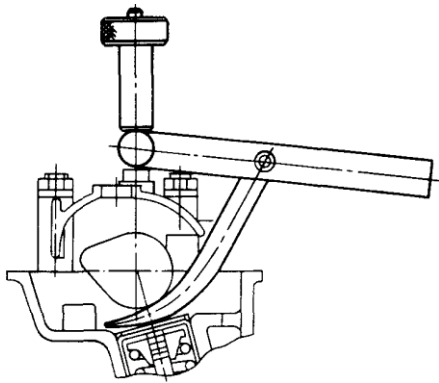


Рисунок 1 – Принцип извлечения регулировочных шайб

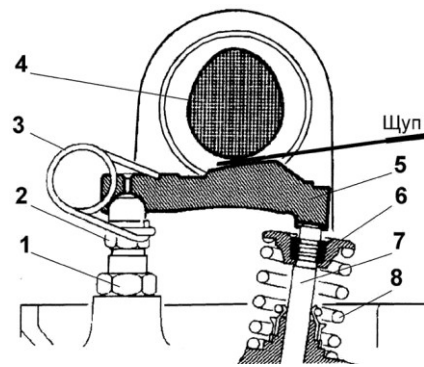


Рисунок 2 – Принцип применения щупа

Описание лабораторного стенда

- 1) Тестовый двигатель
- 2) Набор измерительных щупов и приспособлений
- 3) Набор слесарного инструмента



- 1- приспособление для доставания шайб
- 2 – набор щупов
- 3 – микрометр для определения толщины шайб
- 4 – приспособление для отжима пружины клапана

Порядок выполнения работы

- 1) Открутить крышку маслоналивной горловины и снять декоративный щиток двигателя
- 2) снять защитную крышку ремня ГРМ
- 3) снять клапанную крышку
- 4) промыть клапанную крышку и систему вентиляции картерных газов
- 5) установить поршень первого цилиндра в верхнюю мертвую точку такта сжатия, когда оба клапана закрыты, провернув коленчатый вал так, чтобы метка на обводе шкива коленчатого вала совместилась с установочным приливом нижней крышки звездочек привода газораспределения
- 6) провести регулировку теплового зазора в соответствии с конструкцией клапанного механизма
- 7) провести регулировку остальных цилиндров в порядке, предусмотренном конструкцией двигателя
- 8) провести сборку двигателя в обратном порядке.

Требование к отчету:

- 1) Составить ведомость технологического оборудования
- 2) Разработать технологическую карту обслуживания
- 3) Результаты замеров тепловых зазоров в виде таблицы
- 4) Привести не менее 20 причин отклонения значений тепловых зазоров клапанов от номинальных
- 5) Заполнить карту измерений

Марка двигателя	Величина зазора клапана (измеренная/допустимая), мм							
	1	2	3	4	5	6	7	8

Контрольные вопросы

1. Объясните назначение теплового зазора клапанов двигателя.
2. Назовите основные причины нарушения тепловых зазоров клапанов.
- 3) Опишите порядок действий при измерении зазоров клапанов
- 4) При какой температуре двигателя проводят регулировку
- 5) Чему равняются тепловые зазоры клапанов
- 6) Назовите регулировочные элементы в механизме привода клапанов
- 7) Назовите порядок клапанов подвергаемых регулировке
- 8) Назовите способы установки ВМТ в цилиндре.
- 9) Назовите основные износы клапанов
- 10) Назовите основные износы распределительных валов

Практическая работа №2

Диагностирование светозвуковой сигнализации автомобиля

Цель работы: изучение устройства прибора проверки фар автомобилей и получение навыков регулировки светового потока фар с его помощью

Внеаудиторная подготовка к работе:

- 1) ознакомиться с назначением фар и фонарей автомобиля и принципом их работы

- 2) изучить устройство фары автомобиля и назначение её узлов и элементов
- 3) ознакомиться с основными техническими характеристиками современных ламп автомобиля
- 4) изучить технологию разборки и сборки фары головного освещения.

Теоретические основы

Внешние световые приборы предназначены для освещения дорожного покрытия и пространства в темное время суток, в туман или во время сильных осадков. Также они служат для определения габаритов транспортного средства, и сигнализации другим участникам дорожного движения о намерении изменить скорость или направление автомобиля.

Основные элементы любой фары (рис. 16.1) – лампа и рефлектор (отражатель). Спираль лампы изготовлена из вольфрамовой проволоки, допускающей при работе нагрев до температуры около 2700°C (в галогеновых лампах даже несколько выше). Температура плавления вольфрама – 3380°C . С повышением температуры спирали увеличивается ее светоотдача, но с нею и испарение вольфрама, а механическая прочность спирали падает. (В галогеновых лампах эти вредные процессы замедлены и потому спирали служат дольше.)

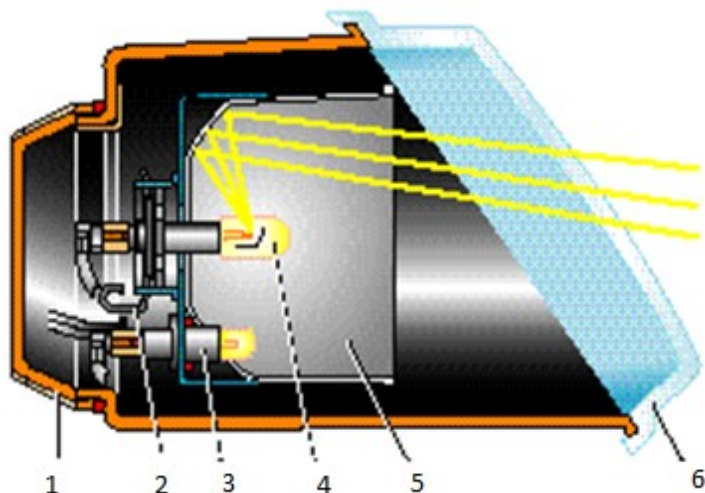


Рисунок 16.1 - Современная фара с параболическим рефлектором: 1 – крышка; 2 – пружинный фиксатор; 3 – лампа стояночного света; 4 – лампа головного света; 5 – рефлектор; 6 – рассеиватель.

Рефлектор – собирает ту часть светового потока лампы, которая направлена не на дорогу, и направляет в нужном направлении. У обычных типов рефлекторов – парабооида и эллипсоида – есть один недостаток: при наклоне оптических осей фар к дороге световые пятна представляют собой узкие вытянутые эллипсы, ярко освещающие лишь небольшую часть дороги

по ее ширине. Значит, пучок света нужно развернуть в ширину. Это делает третий важный элемент фары – рассеиватель.

Рассеиватель - стекло со специальным рифлением (сочетание множества тщательно подобранных линз). Кроме того, в современных фарах сложных форм необходимое светораспределение достигается также специальной "деформацией" рефлектора. Применяют две системы светораспределения – европейскую и американскую.

Европейская система освещения - использует лампу с двумя нитями – для ближнего и дальнего света – и с металлическим экраном под "ближний". При этом нить дальнего света находится в фокусе параболического рефлектора (рис. 16.1, а), а ближнего – на несколько миллиметров впереди фокуса и несколько выше оптической оси (рис. 16.2, б). Поэтому дальний свет – это пучок отраженных от рефлектора параллельных лучей, а ближний – сходящихся.

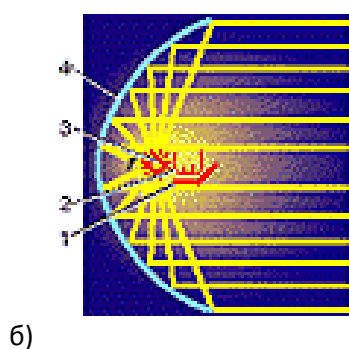
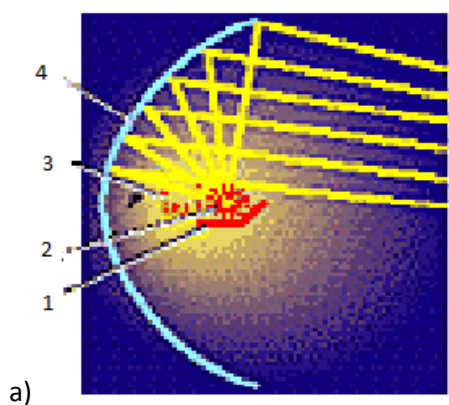
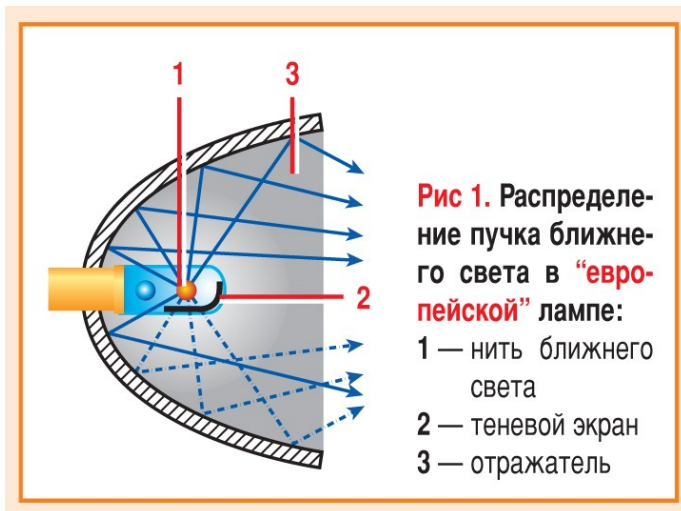


Рисунок 16.1 - Европейское светораспределение:
а – ближний свет; б – дальний свет; 1 – экран; 2 – нить ближнего света; 3 – нить дальнего света (в фокусе F); 4 – рефлектор



Назначение экрана – не допустить попадания лучей на нижнюю часть рефлектора, а от нее – в глаза встречному водителю. Спереди экран отогнут кверху, чтобы прямые лучи, испускаемые нитью ближнего света, также не были ослепляющими.

Поверхность рассеивателя, забрызганная водой, слегка загрязненная, поврежденная камешками и т. п., ухудшая освещение дороги, одновременно усиливает слепящее действие фары, так как часть лучей начинает отклоняться "не туда", а именно – в глаза встречного водителя.

В американской системе нить дальнего света также располагается в фокусе параболического рефлектора. А нить ближнего расположена над нитью дальнего и выше оптической оси рефлектора (рис. 16.2). Обратите внимание на то, что лучи, падающие на внутреннюю зону рефлектора, отражаются от нее к дороге. Лучи, попадающие на внешнюю часть, отклоняются вверх. Некоторая же часть лучей направляется параллельным пучком вперед.

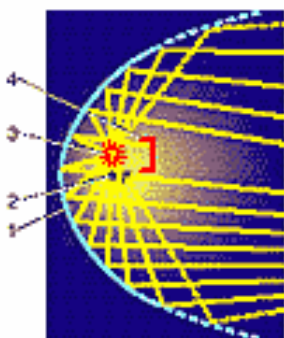


Рисунок 16.2 - Американская система ближнего света – нить смещена относительно фокуса вверх и влево: 1 – рефлектор; 2 – нить дальнего света (в фокусе F); 3 – нить ближнего света; 4 – экран



Чтобы уменьшить часть светового потока, отклоняющуюся вверх, используют рефлектор меньшей глубины, но при этом падает световая отдача. Для ее компенсации служит нить дальнего света большей мощности. В то же время отсутствие экрана под нитью ближнего света существенно сокращает потери светового потока. Нить ближнего света немного смещена еще и влево (от направления движения автомобиля), поэтому световое пятно фары на дороге отклонено к правой обочине. Это не только уменьшает опасность наехать здесь на препятствие, но и опять-таки снижает слепящее действие фары.

В обеих системах ослепление встречного водителя может быть уменьшено и "отсечением" прямых лучей лампы с помощью дополнительного экрана, расположенного перед лампой, или непрозрачной передней частью колбы в самой лампе.

Чтобы световой пучок был правильно сориентирован относительно дороги при меняющейся нагрузке автомобиля, конструкция фары предусматривает возможность корректировки направления луча. В простейшем случае для этого служат специальные винты, расположенные непосредственно на фаре. Более удобны устройства, которые позволяют регулировать наклон луча фары прямо с места водителя. Обычно это гидрокорректоры.

Направление света фар зависит от:

Лампа	смещение спиралей лампы, болтающиеся лампы, обрыв нити накала, отклонение оси лампы
Отражатель	нарушение формы, окисление поверхности, загрязнение, «закисание» регулировочных винтов
Рассеиватель	трещина, загрязнение, абразивный износ, болтание
Электропитание	окисление и загрязнение контактов цепи, обрыв цепи, напряжение бортовой электросети
Связи автомобиль-	ослабление крепежных элементов, смещение центра

фара	тяжести автомобиля, ослабление давления в шинах, состояния пружин подвески, разницы в размерах шин
Модулятор (ксеноновые фары)	повреждение модулятора, изменение мощности ламп, изменение параметров проблесков, увеличение времени до появления 1-го проблеска.

Сведения, необходимые для регулировки "европейских" фар. Фары регулируются отдельно, отключая или чем-либо закрывая соседнюю. По ныне действующему стандарту нормативы, указанные в таблице, должны обеспечиваться при нагрузке заднего сиденья массой 70 ± 20 кг. Действующий стандарт – ГОСТ 25478–91 – регламентирует только положение левой части светотеневой границы II (относительно оси отсчета I на рис. 4), а именно – величину Б. Правая часть границы света и тени обычно поднимается вверх под углом 15° , что обеспечивает хорошее освещение правой обочины.

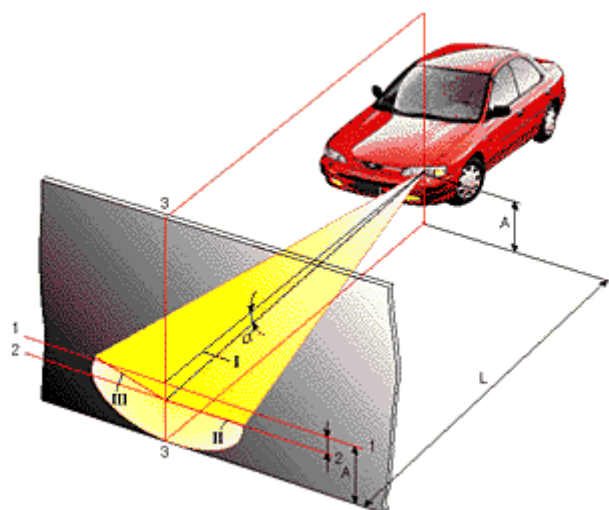


Рисунок 3 - Схема регулировки "европейских" фар: I – ось отсчета; II – левая часть светотеневой границы; III – правая часть светотеневой границы; α – угол наклона пучка лучей; А – высота установки фары (по центру рассеивателя).

Таблица 1 - Разметка экрана (мм)

Автомобиль	Данные					
	L	A	Б	В	Г	Д
ЛуАЗ-969М	7500	Измеряется от центра оптического элемента фары до пола	115	542	-	-
ЗАЗ-1102	5000		50	498	-	-
ВАЗ-1111	5000		65	478	-	-
"Москвич-2140	5000		50	551	-	-
"Москвич"-2141, 21412	5000		75	532	-	-
ВАЗ-2101, 2102	5000		80	580	-	-
ВАЗ-2103, 2106	5000		100	580	50	420

ВАЗ-2105, 2107	5000		75	468	-	-
ВАЗ-2108, 2109	5000		85	475	-	-
ВАЗ-2121	5000		120	580	-	-
ГАЗ-24	10000		150	685	-	-
ГАЗ-3102	10000		100	600	-	-
ЗИЛ-133	10000		100	590	-	-
КамАЗ	5000		125	-	-	-
Все модели при регулировке противотуманных фар	5000		100	-	-	-

Разметить экран при регулировке "европейских" фар на рис. 5.

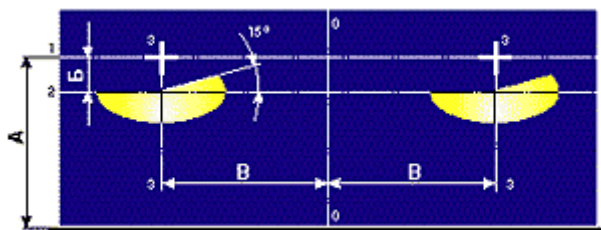


Рис. 5. Разметка экрана для регулировки ближнего света "европейских" фар.

Если фары ближнего и дальнего света отдельные, экран размечают по схеме на рис. 6. В этом случае необходимо регулировать и фары дальнего света, для которых угол наклона центральной (самой яркой) части светового пучка определяется величиной Γ на экране. При расстоянии до него от плоскости фар 5 метров расчетная величина Γ для ВАЗ-2103, 2106 составляет 50 мм (табл. 2).

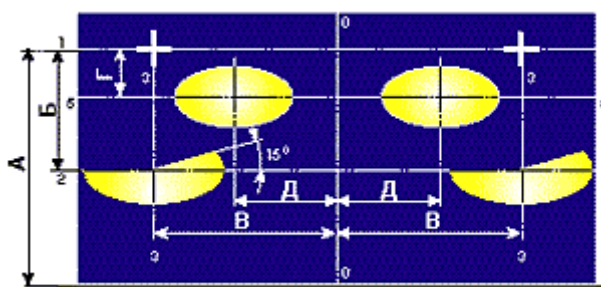


Рис. 6. В четырехфарной системе – разметка экрана для регулировки наружных фар (ближний свет) и внутренних (дальний свет).

Таблица 2
Разметка экрана (мм)

Автомобиль	Данные		
	А-Г	Д	Л(мм)
М-20 "Победа"	715	620	7,5
ГАЗ-69, ГАЗ-69А	725	490	7,5

"Волга" ГАЗ-24	593	685	10
ГАЗ-21 "Волга"	765	700	7,5
ГАЗ-66	1000	775	7,5
КрАЗ-214	1530	900	5
Урал-375	1240	750	7,5
ГАЗ-53А	1000	740	7,5
ЗИЛ-130	1030	800	10
МАЗ-500, 503, 504	1000	815	7,5

Экран для регулировки противотуманных фар размечают, как показано на рис. 7 (данные – в табл. 3).

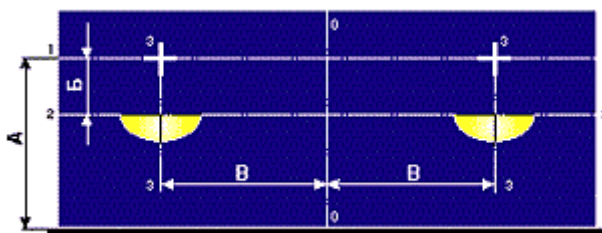


Рис. 7. Разметка экрана для регулировки противотуманных фар.

Таблица 3 -Разметка экрана (мм)

А	Б(при L=10м)
250-500	100
500-750	200
750-1000	400

Фары американской системы (у нас – на легковых автомобилях старых моделей и большинстве грузовиков) регулируются по дальнему свету (табл. 2), то есть так же, как и фары дальнего света на автомобилях ВАЗ-2103, 2106 и другие с подобной системой (рис. 6).

При регулировках фар с использованием специальных приборов стандарт предусматривает измерения силы света фары в определенных зонах экрана. При "гаражных" регулировках этого, конечно, никто не делает – и фара с некоторыми дефектами рефлектора, рассеивателя или лампы, даже будучи верно установлена "по осям", на деле может оказаться непригодной для использования. Здесь напомним, что срок службы лампы зависит от напряжения в электрической сети. Если срок службы 12-вольтовой лампы при напряжении 12 В принять за 100%, то при напряжении 13,2 В он снижается примерно втрое, а 14,4 В – в 16–17 раз! Если вы эксплуатируете автомобиль даже с нормальным напряжением генератора, около 14 В, со

временем лампы значительно ухудшают свои характеристики. Их нужно своевременно заменять новыми.

Примерное соотношение единиц освещенности и силы света

Освещенность, лк	Сила света, кд	Освещенность, лк	Сила света, кд
1,00	650	1,60	1000
1,20	750	2,50	1600

На большинстве автомобилей направление "луча" фары регулируется двумя винтами.

Высота установки фары (по центру рассеивателей), Н, мм	Угол наклона светового пучка в вертикальной плоскости α	Расстояние от проекции центра фары до светотеневой границы пучка по экрану (мм), удалённому на	
		5 м	10 м
До 600	34'	50	100
Св. 600 до 700	45'	65	130
» 700 » 800	52'	75	150
» 800 » 900	60'	88	176
» 900 » 1000	69'	100	200
» 1000 » 1200	75'	110	220
» 1200 » 1600	100'	145	290

Описание лабораторного стенда

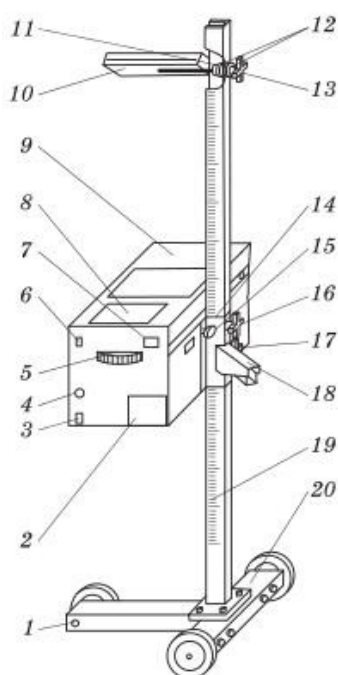
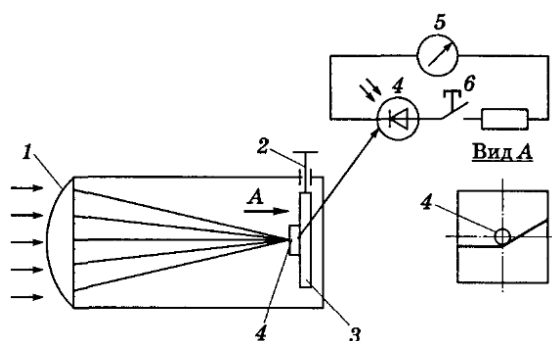


Рис. Прибор для проверки и регулировки света фар модели ОПК: 1 — ось; 2 — крышка; 3 — разъем для подключения компьютера; 4 — разъем для подключения зарядного устройства; 5 — отсчетный лимб; 6 — клавиша для включения питания прибора; 7 — клавиша для переключения света фар; 8 — приборная панель; 9 — оптическая камера; 10 — ориентирующее устройство; 11 — упорная гайка; 12 — шайбы; 13 — ручка; 14 — кронштейн фиксатора; 15 — ось винта; 16 — упорный винт; 17 — ручка; 18 — рычаг фиксатора; 19 — стойка; 20 — основание

Рисунок 2 - Схема оптической камеры прибора для проверки и регулировки света фар:



1 — линза Френеля; 2 — стойка; 3 — экран; 4 — фотоэлемент; 5 — измерительное устройство; 6 — выключатель

Технические характеристики

Высота	152/177 см
Ширина	61 см
Длина	61 см
Максимальная высота для выполнения измерений	126/141 см
Минимальная высота для выполнения измерений	24 см
Температура окружающей среды	- 10 + 40 °С
Влажность при + 25° С	не более 80 %
Погрешность измерения	±15 мин

Состав лабораторного стенда:

- 1) Стенд для проверки установки фар
- 2) Тестируемый автомобиль

Порядок выполнения работы

- 1) Установить автомобиль на подготовленную площадку (неровность поверхности не более 3мм на 1 метр)
- 2) Заглушить двигатель автомобиля
- 3) Очистить поверхность рассеивателей фар
- 4) Довести давление воздуха в шинах до номинального
- 4) Проверить целостность фар и их фиксацию
- 5) Для транспортных средств, оборудованных регулируемой подвеской, завести двигатель и установить подвеску в транспортное положение всех осей, после чего заглушить двигатель.
- 5) Проверить работоспособность омывателя фар путем приведения его в действие.
- 6) Определить тип фар по обозначениям, нанесенным на их рассеивателе

Таблица 16.1 - Типы и маркировка фар ближнего и дальнего света

Тип фары по назначению	Маркировка фары в зависимости от типа и применяемого источника света		
	Лампа накаливания	Галогенная лампа	Газоразрядная лампа
Ближнего света	C	HC	DC
Дальнего света	R	HR	DR
Ближнего и дальнего света	CR	HCR	DCR

- 7) Загрузить задние сидения легкового автомобиля (категория транспортных средств М1) (70 кг +/- 20 кг)
- 8) Включить фары и переключением проверить их исправность и правильность работы
- 10) Прибор установить на рабочей площадке перед автомобилем, напротив проверяемой фары на расстоянии 300...400 мм между линзой камеры и рассеивателем фары таким образом, чтобы передвижение прибора от одной фары к другой могло производиться перпендикулярно продольной оси автомобиля
- 11) Установить прибор по высоте так, чтобы центр линзы прибора совпадал ориентировочно с центром фары.
- 12) Установить оптическую ось прибора в горизонтальной плоскости по пузырьковому уровню
- 13) Установить прибор так, чтобы наблюдаемая в ориентирующее устройство горизонтальная линия, проходила через две любые наиболее

характерные симметричные точки передка автомобиля (верхние участки ободков фар, подфарники и т.п.)

14) Установить лимб прибора в соответствии с высотой установки фар для компенсации угла наклона светового пучка в вертикальной плоскости. На лимбе нанесена шкала (600, 700...1600) мм.

14) Включить ближний свет фар.

15) Проверить характер расположения светового пятна на экране. Световое пятно должно иметь выраженную светотеневую границу в соответствии с нанесенной на экран разметкой. Точка пересечения правой и левой частей светотеневой границы фары должна находиться на средней вертикальной линии Н-Н экрана.

16) Проверить работоспособность корректирующее устройство света фар и установить его в положение «0», у фар с газоразрядными источниками света корректор работает автоматически и не требует установки. Проверка его исправности происходит путем наблюдения за неизменностью положения светотеневой границы при покачивании подрессоренной части транспортного средства путем периодического приложения усилий к кузову в вертикальной плоскости.

17) Включить дальний свет фар.

18) Проверить расположение светового пятна на экране: вертикальная ось симметрии светового пятна должна совпадать с вертикальной линией разметки. Центр светового пятна не должен быть выше центра разметки экрана.

19) Повторить операции по установке прибора для проверки света фар, расположенных по другому борту транспортного средства, после чего осуществить проверку ближнего и дальнего света, как указано выше.

20) Включить противотуманный свет.

21) Установить измерительный экран прибора с помощью рукоятки в положение, при котором горизонтальная линия на нем совпадает со светотеневой границей света фары.

22) Проверить расположение светового пятна на экране. Оно должно иметь выразительную горизонтальную светотеневую границу.

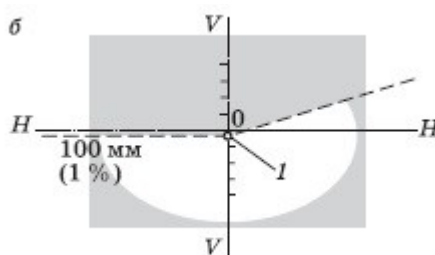
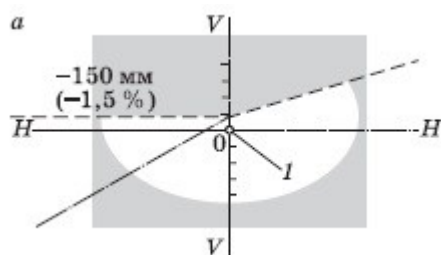


Рисунок 1- Установка фотоприемника при измерении силы света фар ближнего света: а — в освещенной части измерительного экрана; б — в теневой части измерительного экрана; 1 — фотоприемник

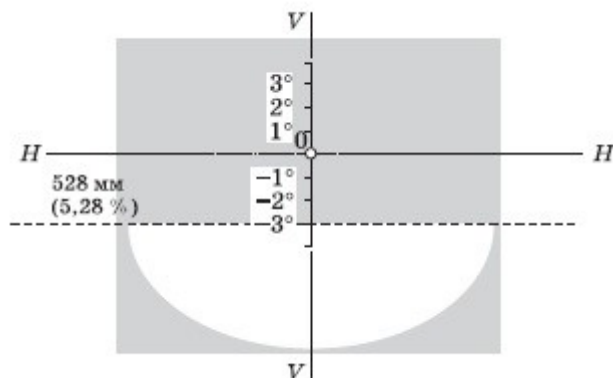


Рисунок 2 - Установка фотоприемника при измерении силы света противотуманной фары в теневой части светового пятна

Проверка прочей световой сигнализации на автомобиле:

- 1) Проверить работу указателей поворота в установленном режиме. Для этого определить количество миганий света в минуту с помощью секундомера не менее чем по 10 проблескам и сравнить полученное значение с допустимым.
- 2) Визуально сравнить силу света парных световых приборов транспортного средства, которая для парных фонарей одного функционального назначения должна различаться не более чем в два раза.
- 3) Проверить соответствие установки светоотражателей нормативным требованиям.
- 4) При необходимости проверить правильность нанесения светоотражающей или контурной маркировки на бортах транспортного средства.

Требование к отчету:

- 1) Составить ведомость технологического оборудования
- 2) Разработать технологическую карту обслуживания
- 3) Составление химмотологической карты обслуживания
- 4) Привести не менее 20 причин нарушения параметров фар автомобиля в эксплуатации.

Контрольные вопросы:

- 1) Проанализируйте необходимость проверки технического состояния фар автомобилей.
- 2) Опишите устройство ламп фар автомобилей.
- 3) Опишите устройство фар автомобилей.
- 4) Перечислите требования, предъявляемые к фарам автомобилей.
- 5) Опишите работы, проводимые при техническом обслуживании фар автомобилей.
- 6) Объясните суть метода проверки фар методом использования экрана.
- 7) Объясните суть метода проверки фар методом без использования экрана и специализированных приборов.
- 8) Объясните, чем отличается американская и европейская система освещения.
- 9) Перечислите неисправности приборов освещения.
- 10) Способы обнаружения неисправностей приборов освещения.

Практическая работа № 3

Диагностирование двигателя автомобиля по утечке сжатого воздуха из цилиндров

Цель работы: Изучить перечень операций по оценке герметичности камеры сгорания двигателя автомобиля и применяемое технологическое оборудование, получить практические навыки проведению работ.

Внеаудиторная подготовка к работе:

- 1) Изучить конструкцию бензинового двигателя и дизеля уделяя внимание цилиндропоршневой группе
- 2) Проанализировать возможные места утечек сжатого воздуха из камеры сгорания двигателя
- 3) Изучить возможные методы контроля компрессии двигателя
- 4) Изучить принципы работы тестеров утечек воздуха из надпоршневого пространства
- 5) Проанализировать поведение автомобиля с низкой компрессией в цилиндрах

Теоретические основы

Герметичность надпоршневого пространства (один из основных показателей механического состояния двигателя) определяется по падению давления сжатого воздуха, подаваемого в цилиндр через свечное отверстие (на бензиновом двигателе) или отверстие для форсунки или свечу накала (на дизеле).

Компрессия - давление топливовоздушной смеси (в бензиновых двигателях) или воздуха (в дизелях) в конце такта сжатия.

Компрессия зависит от:

1) наполнения цилиндра перед началом сжатия - зависит от оборотов двигателя и пропускной способности впускных каналов;

2) степени сжатия - соотношения объема цилиндра непосредственно перед сжатием (когда поршень в нижней мертвой точке) и объема в конце такта сжатия (когда поршень в верхней мертвой точке). Степень сжатия является расчетной величиной и закладывается при конструировании двигателя, в процессе эксплуатации она не меняется;

3) герметичности надпоршневого пространства. Герметичность надпоршневого пространства определяется механическим состоянием двигателя. Основные места негерметичности - клапана, поршневые кольца, прокладка головки блока.

Для того, чтобы знать первоначальные стандартные цифры компрессии в цилиндрах, определенные производителем, вам понадобится Руководство именно для вашего типа двигателя.

С целью определения герметичности надпоршневого пространства применяют компрессометр и пневмотестер.

Недостатки работы компрессометра.

1) зависимость показаний от оборотов двигателя. При этом обороты при прокрутке стартером (250-350 об/мин) существенно отличаются даже от оборотов в режиме холостого хода (700-900 об/мин), не говоря уже о режимах частичных и полных нагрузок.

2) недостаточная информативность теста для выявления не только проблемных цилиндров, но и первопричины недостаточного давления.

3) невозможность проведения теста на демонтированном двигателе, частично разобранном двигателе или двигателе с неработающим стартером.

Достоинства использования пневмотестеров:

1) анализируется непосредственно герметичность надпоршневого пространства (обороты не оказывают никакого влияния на измерения, так как коленчатый вал при проведении теста неподвижен)

2) имеется возможность локализации неисправностей

3) имеется возможность проведения теста на снятом или частично разобранном двигателе или на двигателе с неработающим стартером

4) показания пневмотестера более наглядны и, соответственно, понятны не только диагносту, но и владельцу автомобиля.

Фиксация адаптеров на двигателе:

1) для бензиновых двигателей – фиксация производится прижатием обрезиненного наконечника адаптера к свечному отверстию или посредством использования адаптера с резьбовым наконечником под соответствующий диаметр резьбы свечного отверстия

2) для дизелей – адаптер подсоединяется через резьбовое отверстие свечи накала или через отверстие демонтированной форсунки через систему фиксации аналогичную фиксации форсунки.

Описание лабораторного стенда (проверка тестером утечек)

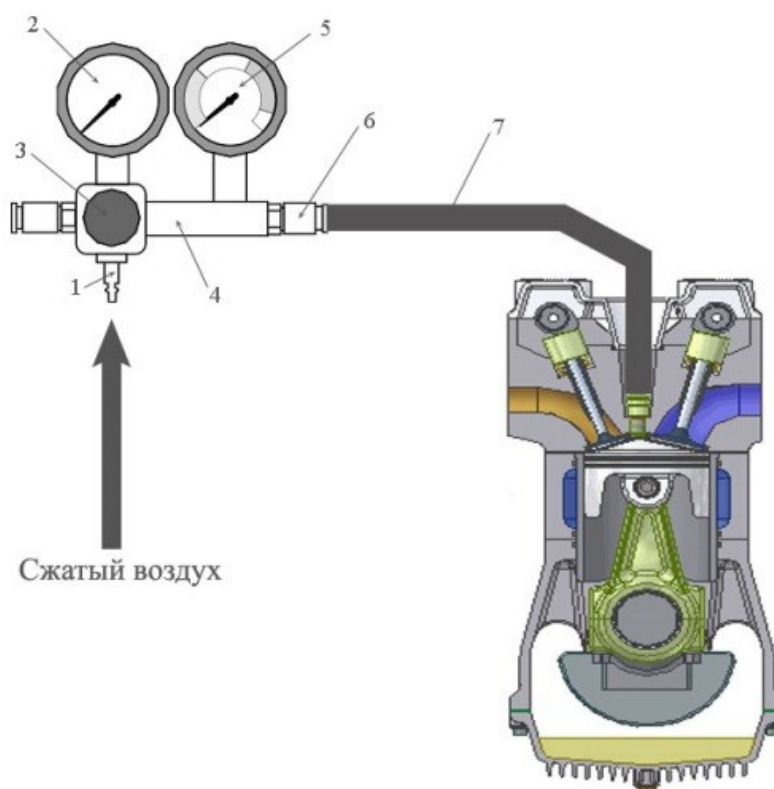


Рисунок 15.1 - Пневмотестер SMC-111:

- 1 - входной штуцер;
- 2 - манометр для измерения давления подаваемого воздуха;
- 3 - регулятор давления подаваемого воздуха;
- 4 - обратный клапан;
- 5 - манометр контроля утечек;
- 6 - выходной штуцер;
- 7 - шланг и адаптер для подключения к свечному отверстию.

Таблица 15.1 - Технические характеристики пневмотестера SMC-111

Параметры	Значение
Габаритные размеры, мм	195 x 135 x 70

Масса, кг	0,4
Максимальное выходное давление, бар	6,5
Выходное давление от компрессора, бар	4-6
Рабочие пределы регулировки давления, бар	0-6
Рабочий диапазон температур, град С	-10 +40

Порядок выполнения работы (тестером утечек):

1. Прогреть двигатель до рабочей температуры, заглушите и выключите зажигание.

2. Вывернуть свечи.

3. Установите поршень проверяемого цилиндра в ВМТ в такте сжатия (впускной и выпускной клапан закрыты).

4. Зафиксируйте коленчатый вал - для автомобилей с механической коробкой передач включите высшую передачу и затяните ручной тормоз, для автомобилей с автоматической коробкой удерживайте коленчатый вал двигателя специальным стопором или ключом.

5. Подключите шланг пневмотестера (при необходимости с соответствующим адаптером) к свечному отверстию проверяемого цилиндра (на бензиновом двигателе) или к отверстию для форсунки (на дизеле), но не подключайте пока его к самому пневмотестеру.

6. Установить регулятор давления подаваемого воздуха (левый манометр) на минимальную величину (для избежания выхода из строя манометров при подаче воздуха).

7. Подключите пневмотестер через входной штуцер к источнику сжатого воздуха (компрессору или пневмосети) давлением 4-6 бар.

8. С помощью регулятора давления плавно увеличивайте давление. Если рабочее давление прибора установлено в документации на прибор (как правило, 4-6 бар) - установите рабочее давление. В общем случае надо повышать давление подаваемого воздуха до того момента, пока показания правого манометра не уменьшатся до нуля. Не увеличивайте давление подаваемого воздуха больше указанной величины - это может привести к выходу манометров из строя.

9. Подсоедините шланг, соединенный с тестируемым цилиндром, к пневмотестеру и снимите показания давления в цилиндре по второму манометру. Его шкала отградуирована в процентах утечки от заданной величины давления подачи воздуха. На шкалу нанесены цветные сектора, показывающие области хорошего, удовлетворительного состояния цилиндра и область критической утечки.

3. Установите поршень проверяемого цилиндра в НМТ в такте выпуска (впускной и выпускной клапан закрыты) и повторите предыдущие операции для этого положения

10. При индикации критической утечки проведите дополнительные исследования для выявления места утечки (см. далее).

11. Перед отсоединением пневмотестера от цилиндра или от источника сжатого воздуха обязательно установите регулятор давления подаваемого воздуха на минимальную величину (для избежания выхода из строя манометров).

12. Отсоедините пневмотестер от свечного отверстия и повторите процедуру измерений для всех цилиндров.

Таблица 15.2 - Оценка показаний пневмотестера

Величина утечки, %	Зона шкалы	Вывод о герметичности камеры сгорания
10-40%	Зеленая	Хорошее состояние - утечка минимальная, соответствует допуску для нового двигателя или двигателя с очень хорошим техническим состоянием
40-70%	Желтая	Удовлетворительное состояние - величина утечки достаточно велика, необходимо более детальное исследование для выявления места утечки, рекомендуется проведение ремонтных работ
70-100%	Красная	Критическая утечка - в цилиндре присутствуют неисправности, наличие которых с максимальной вероятностью влечет необходимость капитального ремонта
100%	Красная	Полная утечка - такая ситуация может быть только если пневмотестер не подключен к двигателю или какая либо из частей, влияющих на герметичность надпоршневого пространства полностью разрушена (клапан, поршень и пр.)

Анализ возможных утечек воздуха при использовании тестера утечек

Если величина утечки превышает 40-60% рекомендуется провести дополнительные исследования для выявления мест утечки. Для этого:

1. Откройте крышку радиатора и расширительного бачка, крышку маслозаливной горловины, выньте масляный щуп, снимите крышку воздушного фильтра или отсоедините входной патрубок впускного коллектора.

2. Установите давление на входном манометре 4 атм.

3. По шуму выходящего воздуха или визуально определите место или места выхода воздуха:

Таблица 15.3 - Возможные утечки воздуха

Утечка воздуха	Возможная неисправность
Через впускной коллектор	не герметичности в паре: впускной клапан - седло клапана (наиболее вероятная проблема - прогар или неправильная работа клапанного механизма).
Через выпускной коллектор (глушитель)	не герметичность в паре: выпускной клапан - седло клапана (наиболее вероятная проблема - прогар или неправильная работа клапанного механизма).
Через отверстие под маслоизмерительный стержень или маслосливное отверстие	не герметичность пары цилиндр-поршень (проблема с поршневыми кольцами) или о разрушении поршня.
через горловину расширительного бачка или радиатора (появление воздушных пузырьков или резкое увеличение уровня жидкости), через соседнее свечное отверстие	негерметичность прокладки головки (нарушение герметичности стыков: головка блока-прокладка-блок цилиндров)

Описание лабораторного стенда (проверка компрессометром)

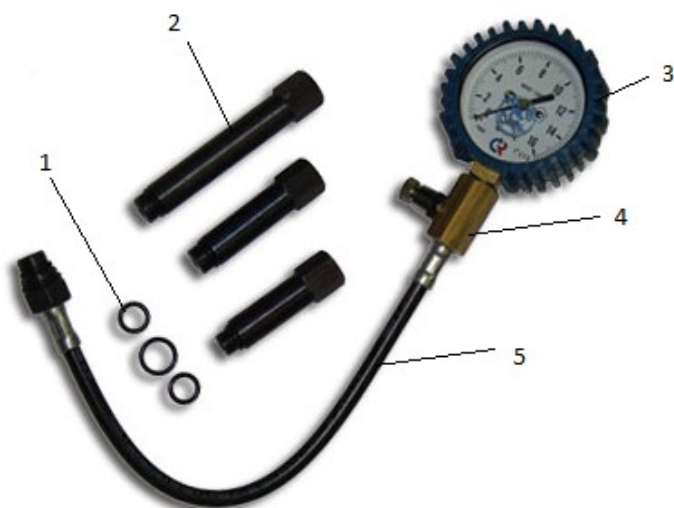


Рисунок 15.2 - Компрессометр SMC - 103:

- 1 - набор уплотнительных колец
- 2 - адаптеры-имитаторы (свечи зажигания, формунок дизеля, свечи накала)
- 3 - манометр
- 4 - клапан сброса давления
- 5 - шланг

Порядок выполнения работы (проверка компрессии)

- 1) Полностью зарядить аккумуляторную батарею
- 2) Убедиться в исправности стартера
- 3) Прогореть двигатель до рабочей температуры (80-90 град) (В этом случае достигается минимальная вязкость моторного масла, и уменьшаются зазоры между подвижными деталями поршневой группы, если запуск двигателя затруднён, то проверка давления осуществляется на холодном двигателе);
 - 4) отключаем возможность подачи топлива в двигатель;
 - 5) Выкрутить все свечи зажигания,
 - 6) открываем на полную: воздушную заслонку и дроссель;
 - 6) отключить высоковольтную часть системы зажигания
 - 7) наконечник компрессометра вставляется в отверстие для свечи зажигания первого цилиндра.
- 8) Стартером начинаем проворачивать коленвал до момента, пока в цилиндре не перестанет увеличиваться давление.
- 9) записав показания прибора, сбрасываем показания на 0 нажав обратный клапан, и проводим аналогичные операции с остальными цилиндрами.
- 9) Оценить показания компрессии по цилиндрам
- 10) В цилиндр с низкой компрессией залить 20 мл моторного масла для бензинового двигателя или 10 мл для дизеля, и снова провести проверку давления в этом цилиндре.
- 11) Оценить показания компрессометра (величина компрессии осталась прежней, почти со стопроцентной уверенностью можно сказать, что повреждена прокладка ГБЦ или неплотное прилегание клапанов к седлам. Увеличение давления по сравнению с первым показателем говорит об износе поршневых колец)

Анализ показаний компрессометра:

- 1) Динамика нарастания компрессии говорит о том, что если при первом такте сжатия давление низкое 3-4 бар, а затем идёт по нарастающей вверх, например до 8 бар, то причиной может быть: износ колец, поршневых канавок, стенок цилиндра;
- 2) Компрессия не увеличивается, то это свидетельствует о выходе воздуха через повреждения деталей (седла клапанов) головки блока цилиндров;
- 3) При полностью открытой заслонке изменение параметров компрессии указывает на такие неисправности, как: задиры на поверхности цилиндров двигателя, деформация клапанов, прогар клапанов или поршня, закоксовывание колец и т.д.;

4) При закрытой заслонке изменение компрессии может указывать на трещины в стенке камеры сгорания, прогар прокладки ГБЦ, зависание клапанов и т.д.

5) Для бензиновых двигателей компрессия должна быть 10-12 бар, в дизелях 17-24 бар, причем компрессия в разных цилиндрах не должна отличаться более чем на 1 бар для бензиновых двигателей и 2 бар для дизелей.

Требования к отчету

- 1) Составить ведомость технологического оборудования
- 2) Разработать технологическую карту обслуживания
- 3) Составление химмотологической карты обслуживания
- 4) Занести результаты измерений в таблицу 15.4
- 5) Указать 20 причин утечки воздуха из камеры сгорания лабораторного двигателя согласно результатам измерения

Таблица 15.4 - Результаты измерений

Номер цилиндра	1	2	3	4
Значение утечки, %				
Заключение по значению утечки				
Значение компрессии				
Заключение по значению компрессии				

Контрольные вопросы

- 1) Назовите порядок использования пневмотестера
- 2) Назовите порядок использования компрессометра
- 3) Назовите причину по которой применяют масло при пользовании компрессометром
- 4) назовите причину по которой при пользовании пневмотестером поршень устанавливают как в ВМТ, так и в НМТ
- 5) Назовите порядок оценки показаний тестера утечек
- 6) Назовите порядок анализа показаний компрессометра
- 7) Как установить цилиндр в ВМТ
- 8) Зачем необходимо застопорить коленчатый вал перед использованием тестера утечек
- 9) Назовите причины утечки воздуха из надпоршневого пространства связанные с головкой блока

10) Назовите причины утечки воздуха из надпоршневого пространства связанные с цилиндропоршневой группой

Практическая работа № 4

Оценка уровня токсичности отработавших газов автомобилей

Цель работы: изучение методики и измерение содержания углеводородов в отработавших газах автомобиля.

Внеаудиторная подготовка к работе:

- 1) Ознакомится с принципом работы газоанализаторов
- 2) Изучить порядок проведения работы

Теоретические основы

Содержание токсичных компонентов в отработавших газах бензиновых двигателей в настоящее время определяется с помощью газоанализаторов, работающих на основе использования инфракрасного излучения. В таких газоанализаторах анализ содержания оксида, диоксида углерода и углеводородов производится с помощью недисперсионных инфракрасных лучей. Физический смысл процесса заключается в том, что эти газы поглощают инфракрасные лучи с определенной длиной волны. Так, например, оксид углерода поглощает инфракрасные лучи с длиной волны 4,7 мкм, углеводороды — 3,4, а диоксид углерода — 4,25 мкм. Следовательно, с помощью детектора, чувствительного к инфракрасным лучам с определенной длиной волны, можно определить степень их поглощения при прохождении анализируемой пробы, в результате чего можно установить концентрации того или иного компонента. Схема газоанализатора, работающего по принципу инфракрасного излучения, показана на рисунке 1.

Отработавшие газы с помощью мембранного насоса через газоотборный зонд, отделитель конденсата и фильтры закачиваются в измерительную камеру. Сравнительная камера при этом заполнена инертным газом и закрыта. Источниками инфракрасного излучения являются нихромные нагреватели, которые нагреваются до температуры около 700 °С. Отражаясь от параболических зеркал, поток инфракрасного излучения, периодически прерываемый обтюратором, приводимым во вращение от синхронного электродвигателя, проходит через измерительную и сравнительную камеры. (Обтюратор необходим для обеспечения ритмичного прерывания инфракрасного излучения.) В измерительной камере происходит поглощение инфракрасного излучения определенного компонента отработавших газов в зависимости от его концентрации. В сравнительной же камере этого не

происходит, и возникает разница температур и давлений в обеих камерах. Вследствие этого изменяется емкость мембранного конденсатора 12, расположенного между камерами лучеприемника. Сигнал с конденсатора подается на усилитель 11 и далее на регистрирующий прибор.

Содержание оксида углерода и углеводородов (объемные доли) должно быть в пределах данных, установленных предприятием-изготовителем автомобиля, но не более значений, указанных в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание оксида углерода и углеводородов (объемные доли)

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	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	n _{мин}	3,5	2500
	n _{пов}	2,0	1000
Автомобили категорий М ₁ и N ₁ , оборудованные двухкомпонентной системой нейтрализации отработавших газов	n _{мин}	1.0	400
	n _{пов}	0.6	200
Автомобили категорий М ₂ , М ₃ , N ₂ , N ₃ , оборудованные двухкомпонентной системой нейтрализации отработавших газов	n _{мин}	1,0	600
	n _{пов}	0,6	300
Автомобили категорий М ₁ и N ₁ с трехкомпонентной системой нейтрализации отработавших газов и те же автомобили, оборудованные встроенной (бортовой) системой диагностирования	n _{мин}	0,5	100
	n _{пов}	0,3	100
Автомобили категорий М ₂ , М ₃ , N ₂ , N ₃ с трехкомпонентной системой нейтрализации отработавших газов и те же автомобили,	n _{мин}	0,5	200
	n _{пов}	0,3	200

оборудованные встроенной (бортовой) системой диагностирования			
---	--	--	--

Классификация АТС (ГОСТ 51709-2001)

Категория	Разрешённая максимальная масса, т	Характеристика АТС
M1	-	Для перевозки пассажиров (АТС, имеющие не более 8 мест для сидения, кроме водителя)
M2	До 5	То же
M3	Свыше 5	
N1	До 3,5	
N2	Свыше 3,5 до 12	Для перевозки грузов
N3	Свыше 12,0	

Описание лабораторного стенда

- 1) Тестовый автомобиль
- 2) Газоанализатор
- 3) Зонд

<p>Рисунок 1 – Устройство газоанализатора 1-кнопка включения/выключения; 2-</p>	<p>Рисунок 1 - Схема газоанализатора 1 — газоотборный зонд; 2 — отделитель конденсата; 3 —</p>

кнопка начала и остановки забора пробы ; 3- кнопка коррекции; 4- кнопка вывода результатов измерения на печать; 5 – дисплей (значения СО, СН, обороты двигателя) ; 6- зонд отбора пробы; 7-держатель фильтров; 8-выход встроенных датчиков коррекции; 9-разъем подключения датчика оборотов двигателя; 10-блок питания с предохранителем	фильтр тонкой очистки; 4 — защитный фильтр; 5 — мембранный насос; 6 — источники инфракрасного излучения; 7 — синхронный электродвигатель; 8 — вращающийся диск обтюратора; 9 — сравнительная камера; 10 — лучеприемник инфракрасного излучения; 11 — усилитель; 12 — мембранный конденсатор; 13 — измерительная камера; 14 — индикаторные приборы
--	---

Технические характеристики

Название	Ед. измер.	Значение
Диапазон измерения содержания углеводорода СН	млн ⁻¹	0-3000
Пределы допускаемой погрешности СН. Абсолютная погрешность	млн ⁻¹	±20
Пределы допускаемой погрешности СН. Относительная погрешность	%	±6
Диапазон измерения содержания оксида углерода СО	%	0-7
Пределы допускаемой погрешности СО. Абсолютная погрешность	%	±0,2
Пределы допускаемой погрешности СО. Относительная погрешность	%	±6
Диапазон измерения частоты оборотов	мин ⁻¹	0-8000
Расход анализируемого газа не менее	л/ч	60
Время установления показаний не более	сек.	30
Время установления рабочего режима не более	мин.	30
Электропитание через БП от сети переменного тока	В	220±22
Электропитание от сети постоянного тока (бортовой сети автомобиля)	В	12,6±2

Мощность потребляемая, не более	Вт	20
Диапазон рабочих температур	°С	0-40
Габаритные размеры не более	мм	330x100x290
Масса не более	кг	4,5
Габаритные размеры упаковки	мм	340x160x450

Порядок выполнения работы

- 1) Проверить целостность выхлопной системы автомобиля
- 2) Проверить состояние диагностического индикатора работы двигателя (индикатор («Check engine», «Обслужи двигатель» «Service engine soon» и т.п. должен быть выключен)
- 2) При отдельной выпускной системе замеры проходят в каждой в отдельности, и принимается максимальное показатели
 - 1) Оценить температуру в рабочем помещении (-10 ...+35 °С)
 - 2) атмосферное давление - от 92,0 до 105,3 кПа
 - 2) оценить состояние фильтрующего элемента газоанализатора (грязно-зеленый цвет говорит о необходимости его замены)
 - 3) оценить наличие конденсата в фильтре отстойнике (при необходимости слить его)
 - 4) оценить герметичность газового тракта от зонда к прибору
 - 4) установить прибор в горизонтальное положение +-20 град.
 - 4) подключить индуктивный датчик оборотов к высоковольтному проводу свечи зажигания
 - 4) Включить газоанализатор и прогреть его до рабочей температуры (кнопка Вкл) в течении 30 мин.
 - 5) Включить на автомобиле нейтральную передачу и зафиксировать его стояночной тормозной системой)
 - 5) Завести двигатель автомобиля и прогреть его до рабочей температуры
 - 6) Провести коррекцию нуля на газоанализаторе (кнопка кор 0). При этом зонд держать в руке
 - 7) Ввести пробоотборный зонд газоанализатора в выпускную трубу автомобиля на глубину не менее 300 мм от среза и зафиксировать (при косом срезе выпускной трубы глубину отсчитывают от короткой кромки среза)
 - 7) полностью открывают воздушную заслонку карбюратора (при наличии карбюратора)
 - 7) Включить насос газоанализатора (кнопка проба)
 - 8) снять показания прибора при оборотах холостого хода (800-1000 об/мин)
 - 9) снять показания прибора при повышенных оборотах (2000 -2500 об/мин)

Требование к отчету:

- 1) Составить ведомость технологического оборудования
- 2) Разработать технологическую карту обслуживания
- 4) Привести не менее 20 причин несоответствия полученных значений с номинальными (рассмотреть причины связанные с браком производства, эксплуатацией и ремонтом автомобилей)
- 5) Заполнить карту измерений

№ изм ере ния	Комплек т ация автомоби ля	Частота вращения коленчатог о вала	Номинальные значения		Измеренные значения	
			Оксид углерода, объемная доля, %	Углеводо роды, объемная доля, млн ⁻¹	Оксид углерода, объемная доля, %	Углеводо роды, объемная доля, млн ⁻¹
1		$n_{\text{мин}}$				
		$n_{\text{пов}}$				

Контрольные вопросы:

- 1) Назовите составные части автомобильного газоанализатора
- 2) Расскажите принцип работы газоанализатора
- 3) Расскажите порядок проведения замера
- 4) При каких внешних условиях работает прибор
- 5) Как фиксируются показания оборотов двигателя при проведении замера
- 6) С какой целью проводится коррекция нуля при взятии пробы
- 7) Приведите значения содержания оксида углерода и углеводородов для различных комплектаций автомобиля
- 8) На какую глубину вводится пробоотборник и с чем это связано
- 9) Назовите особенности взятия пробы на автомобилях с отдельной выпускной системой и с чем это связано
- 10) Назовите особенности взятия пробы на карбюраторном автомобиле и с чем это связано.

Практическая работа №5

Диагностика автомобильных колес

Цель работы: ознакомиться с основами эксплуатации автомобильных колес их маркировкой и неисправностями

Внеаудиторная подготовка к работе:

- 1) Изучить маркировку автомобильных покрышек, камер и дисков
- 2) Изучить конструкцию автомобильной покрышки, камеры и диска
- 3) Проанализировать возможные повреждения покрышки, камеры и диска

Описание лабораторного стенда

- 1) Набор секторов автомобильных покрышек
- 2) Набор автомобильных покрышек разных типоразмеров с характерными повреждениями
- 3) Набор автомобильных камер разных типоразмеров с характерными повреждениями
- 4) Набор автомобильных дисков разных типоразмеров с характерными повреждениями

Требование к отчету. В соответствии с выданными преподавателем образцами:

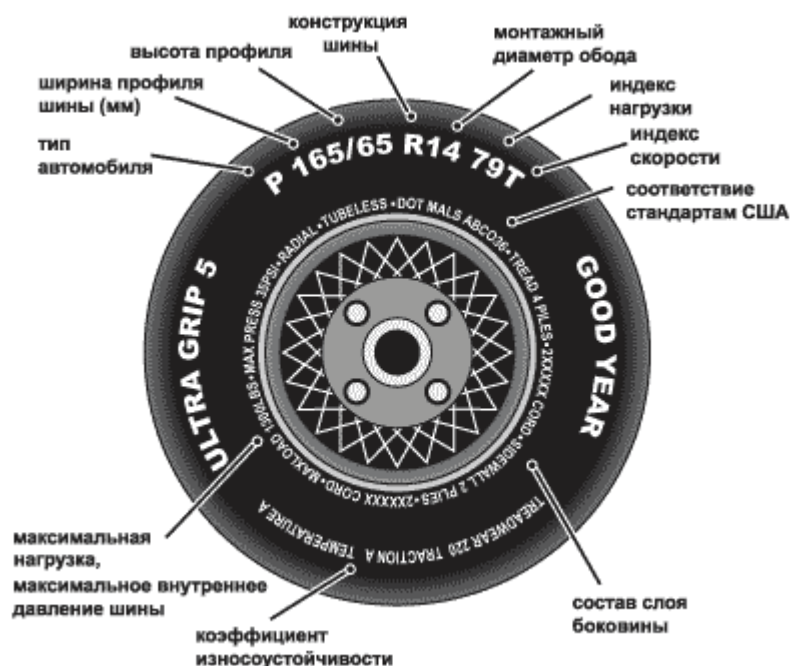
- 1) зарисовать профиль сегмента покрышки и подписать его составные части
- 2) с автомобильной покрышки :
 - а) списать все элементы маркировки которые на ней есть и расшифровать,
 - б) найти все повреждения покрышки и определить их причину,
 - в) зарисовать элемент протектора покрышки и дать его характеристику по области применения
- 3) работа с автомобильной камерой:
 - а) зарисовать автомобильную камеру и подписать ее составные элементы,
 - б) найти маркировку камеры и расшифровать,
 - в) найти все повреждения камеры и определить их причины
- 4) работа с диском колеса:
 - а) зарисовать автомобильный диск и подписать все его составные части,
 - б) найти маркировку диска и расшифровать ее,
 - в) найти повреждения диска и охарактеризовать их.

Контрольные вопросы

- 1) Назовите основные маркировки автомобильной шины
- 2) Какие бывают и как обозначаются индикаторы износа шин
- 3) Назовите основные элементы протектора
- 4) Назовите составные части автомобильной покрышки

- 5) Назовите основные повреждения шины
- 6) Назовите основные маркировки камер
- 7) Назовите составные элементы камеры
- 8) Назовите составные элементы диска и их назначение
- 9) Назовите характерные повреждения автомобильных дисков
- 10) Назовите основные виды автомобильных колес

Приложение



Из данного рисунка можно узнать:

- 1- Название шины,
- 2- Тип автомобиля:
'P' - Пассажир,
'LT' - Легкий Грузовик,
'C-' - Специальный Трейлер,
'T' - Временный.
- 3- Ширина профиля шины в миллиметрах от борта до борта,
- 4- Отношение высоты борта к полной ширине шины в процентах. Если это обозначение отсутствует, то оно, как предполагают, =82%. Если число является большим чем 200, то это - диаметр всей шины в миллиметрах.
- 5- R - радиальная шина,
- 6- Диаметр диска, для которого шина предназначена, в дюймах (на

- грузовиках может стоять ещё код диапазона нагрузки после этой цифры),
- 7- Индекс нагрузки и индекс скорости данной шины (таблица обозначений индексов представлена ниже),
- 8- Идентификационный номер DOT. Соответствие стандартам США,
- 9- M&S - Mud & Snow = Грязь и Снег
- 10- Состав слоя боковины,
- 11- Производитель,
- 12- Максимальная нагрузка, максимальное внутреннее давление шины,
- 13- Коэффициент износоустойчивости.

Таблица обозначения индекса нагрузки шины:					
Код	Фунты	Килограммы	Код	Фунты	Килограммы
71	761	345	91	1 356	615
72	783	355	92	1 389	630
73	805	365	93	1 433	650
74	827	375	94	1 477	670
75	853	387	95	1 521	690
76	882	400	96	1 565	710
77	908	412	97	1 609	730
78	937	425	98	1 653	750
79	963	437	99	1 709	775
80	992	450	100	1 764	800
81	1 019	462	101	1 819	825
82	1 047	475	102	1 874	850
83	1 074	487	103	1 929	875
84	1 102	500	104	1 984	900
85	1 135	515	105	2 039	925
86	1 168	530	106	2 094	950
87	1 201	545	107	2 149	975
88	1 235	560	108	2 205	1 000
89	1 279	580	109	2 271	1 030
90	1 323	600	110	2 337	1 060

Таблица обозначений индекса скорости

Код	Миля/Ч	км/Ч
------------	---------------	-------------

N	93	150
Q	99	160
R	105	170
S	112	180
T	118	190
U	124	200
H	130	210
V	149	240
W	167	270
Y	186	300
ZR	Более чем 149	Более чем 240

Дополнительная маркировка шины:

M*S: На зимних шинах, может стоять "E" - шипованная резина.

E4 - Шина, сертифицированная согласно ECE-инструкциям, (число указывает страну одобрения).

030908 - код сертификации шины

DOT код: все шины, импортированные в США имеют DOT код, как это требуется Министерством транспорта, этот код определяет компанию и фабрику, почву, партию, и дату производства (2 цифры для недели года плюс 2 цифры для года; или 2 цифры для недели года плюс 1 цифра для года для шин, сделанных до 2000)

TL - Бескамерная (Tubeless)

TT - Tubetype, камерная шина

Made in - Страна производства

C (коммерческий) - Шина для легких грузовиков (Пример: 185 R14 C)

B - Шины для мотоциклов (Пример: 150/70 B 17 69 H = диагональная конструкция с поясом под протектором)

SFI - сокр. для "side facing inwards" = внутрь асимметричных шин

SFO - сокр. для "side facing outwards" = вовне асимметричных шин

TWI - Индекс изнашивания шины (Tire wear index), индикатор профиля шины, который показывает, когда шина стерта и должна быть заменена

SL - (standard load = стандартная нагрузка): Шина для нормального использования и нагрузки

XL - (extra load = сверх нагрузка): Шина для тяжелой нагрузки

rf - Укрепленные шины (Reinforced tires)

Стрелки - Некоторые типы протекторов шин разработаны так, чтобы давать

лучший эффект, когда шина крутится в определенном направлении (по часовой стрелке или против часовой стрелки). Такие шины будут иметь стрелку, показывающую, в какую сторону шина должна вращаться, будучи надета на колесо транспортного средства. Для адекватного динамического поведения шин важно соблюдать это указание.