
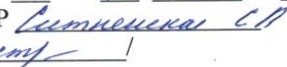


Областное государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Чернянский агроμηχανический техникум»

Рассмотрено:  
На заседании МК  
Протокол № 11 от «29» 08 2019 г.  
Председатель МК 

Согласовано:  
На заседании МС  
Протокол № 11 от «29» 08 2019 г.  
Зам по УМР 

## Методические рекомендации

по выполнению  
практических работ  
по МДК 01.04.

**Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей.**

специальности  
23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт  
двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

Чернянка 2019 г

Методические рекомендации составлены в соответствии с рабочей программой МДК 01.04. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей

В методических рекомендациях приведена структура и содержание практических работ, предусмотренных рабочей программой МДК 01.04. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся специальности СПО 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

**Составитель:** Ф.И.О., преподаватель: Радионов А.М.  
ОГАПОУ «Чернянский агромеханический техникум»

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации предназначены для обучающихся и служат пособием при выполнении *практических работ*, предусмотренных рабочей программой по МДК 01.04. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей специальности: СПО 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

Содержание и объем *практических работ* по МДК 01.04. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей соответствует требованиям ФГОС СПО, реализуемого в пределах ОПОП с учетом профиля получаемого профессионального образования.

Практические задания направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Критериями оценки служат:

- *реализация основных алгоритмических структур;*
- *использование основных методов и приемов;*
- *правильное решение задач;*
- *рациональность поиска;*
- *правильно, аккуратно оформлено;*
- *студент при защите показал качественные знания и умения*

В данных методических рекомендациях приведено **7** практических занятий. Каждое практическое занятие содержит цель, перечень оснащения работы, содержание работы, методическое руководство к выполнению, контрольные вопросы, форму предъявления отчета, критерии оценки.

## **Методические рекомендации по выполнению практических заданий**

Подготовка к практическим работам заключается в самостоятельном изучении теории по рекомендуемой литературе, предусмотренной рабочей программой.

Для эффективного выполнения заданий ВЫ должны знать теоретические материалы и уметь применять эти знания для приобретения практических навыков при выполнении практических заданий.

В конце занятия преподаватель выставляет оценку, которая складывается из результатов наблюдения за выполнением практической части работы, проверки отчета, беседы в ходе работы или после нее.

Оценки за выполнение практических занятий выставляется по пятибалльной (зачет) системе.

### *Условия и порядок выполнения работы:*

1. Прочитать методические рекомендации по выполнению практической работы.
2. Ответить на вопросы, необходимые для выполнения заданий.
3. Изучить содержание заданий и начать выполнение.
4. Работу выполнить в *рабочих тетрадях*, оформив надлежащим образом.
5. Консультацию по выполнению работы получить у преподавателя или обучающегося, успешно выполнившего работу.
6. Работа оценивается в целом, по итогам выполнения работы выставляется оценка

Защита проводится путем индивидуальной беседы или выполнения зачетного задания. Работа считается выполненной (зачет), если она соответствует критериям, указанным в пояснительной записке к практической работе.

Пропущенные практические работы отрабатываются в дополнительное время.

**Тематический план *практических работ***  
**МДК 01.04. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей.**

<b>Название практической работы</b>	<b>Кол-во часов</b>
Практическая работа № 1 Тема: Устройство и работа диагностического оборудования и оснастки для ремонта двигателей	4
Практическая работа № 2 Тема:1. Диагностирование двигателя в целом. Тема:2. Техническое обслуживание и текущий ремонт кривошипно-шатунного механизма. Тема:3. Техническое обслуживание и текущий ремонт газораспределительного механизма. Тема:4. Техническое обслуживание и текущий ремонт смазочной системы. Тема:5. Техническое обслуживание и текущий ремонт системы охлаждения. Тема:6. Техническое обслуживание и текущий ремонт систем питания двигателей.	20

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1**

**Тема: Устройство и работа диагностического оборудования и оснастки для ремонта двигателей**

Цель работы: Закрепить теоретические знания по теме: Диагностирование двигателя в целом.

Учебное время: 4 часа.

Теоретический минимум:

Слово диагностика в переводе с греческого означает "способный распознать".

Технологический процесс определения технического состояния автомобиля без разборки и заключение о необходимом обслуживании или ремонте называют диагностированием. Диагностика изучает формы проявления технических состояний, методы и средства обнаружения неисправностей и прогнозирование ресурса работы объекта без его разборки. Она позволяет количественно оценить безотказность и эффективность автомобиля и прогнозировать эти свойства в пределах остаточного ресурса или заданной наработки.

Диагностика поддерживает на высоком уровне надёжность автомобилей, уменьшает расход запасных частей, материалов и трудовых затрат на ТО и ремонт, повышает производительность автомобиля и снижает себестоимость перевозок.

В условиях автотранспортных предприятий (АТП), станций технического обслуживания автомобилей (СТОА) на основании ГОСТ 25044-81 диагностика должна решать следующие задачи:

уточнение выявленных в процессе эксплуатации отказов и неисправностей;

выявление автомобилей, техническое состояние которых не соответствует требованию безопасности движения и охраны окружающей среды;

выявление перед ТО неисправностей, для устранения которых необходимы трудоёмкие ремонтные или регулировочные работы в зоне ТР;

уточнение выявленных в процессе проведения ТО и ТР характера и причин отказов и неисправностей;

прогнозирование безотказной работы агрегатов, систем и автомобиля в целом в пределах межосмотрового пробега;

выдача информации о техническом состоянии подвижного состава для планирования, подготовки и управления производством ТО и ТР.

На основании Положения и "Руководства по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта, РД 200 РСФСР 15-0150-81" [6] по назначению, объёму работ, месту в технологическом процессе ТО и ремонта диагностирование подразделяется:

общее диагностирование (Д - 1);

углублённое (поэлементное) диагностирование (Д - 2);

рабочее диагностирование (Др.).

Диагностирование Д - 1 проводится перед каждым ТО - 1 в день постановки автомобиля на обслуживание и предназначено главным образом для определения технического состояния агрегатов, узлов, систем автомобиля, обеспечивающих безопасность движения.

Диагностирование Д - 2 предназначено для определения мощностных и экономических показателей автомобиля, а также для выявления скрытых неисправностей, отказов, их места, характера и причин. По результатам Д - 2 устанавливается объём ремонтного воздействия, и оно проводится перед ТО - 2 за 1-2 дня до постановки автомобиля на обслуживание с целью подготовки производства к выполнению выявленного объёма работ.

Диагностирование Др служит для контроля технического состояния агрегатов, узлов и систем автомобиля в процессе ТО и ТР на специализированных постах (контроль и регулировка света фар, углов установки колёс, приборов системы зажигания и др.).

Чтобы определить, в каком состоянии находится автомобиль или его элементы, необходимо знать их параметры технического состояния, заданных нормативно-технической документацией завода-изготовителя.

Под параметром понимается качественная и количественная мера, характеризующая состояние системы, механизма, элемента и процесса в целом.

Диагностирование системы зажигания и электрооборудования автомобиля ЗИЛ:

Описать возможные методы выполнения диагностирования по заданию.

Выбрать оборудование для проведения операции.

Перечислить возможные неисправности.

Составить подробную технологическую карту диагностики (карта).

Выполнить планировку участка диагностики с расположением оборудования.

Диагностирование источников тока и элементов системы зажигания.

Источники тока - АКБ и генератор с реле-регулятором - обеспечивает работу системы зажигания, контрольных и осветительных приборов и пусковых устройств.

На систему электрооборудования приходится около половины всех отказов и неисправностей автомобиля. От технического состояния АКБ зависит лёгкость пуска двигателя стартером, мощность электрической искры, особенно при обеднении рабочей смеси и увеличении искрового промежутка между электродами свечей.

Исправная работа генератора и реле-генератора обеспечивает своевременный под заряд АКБ и питание всех потребителей электрическим током при работающем двигателе.

Объём работ по техобслуживанию электрооборудования автомобиля занимает более 15% от общего.

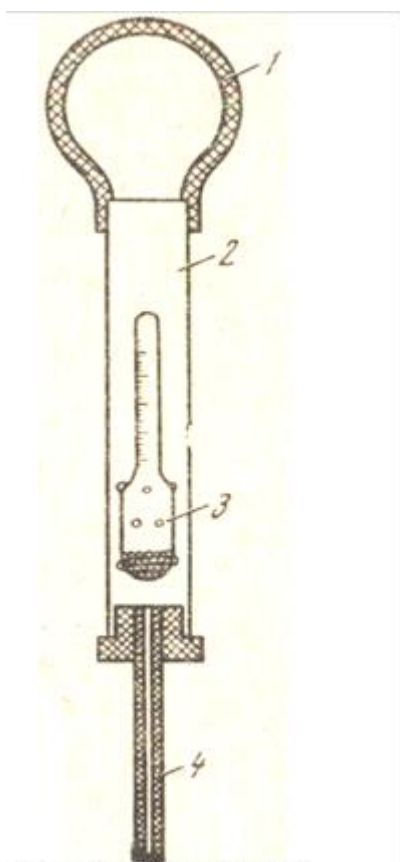


Рис.1. Денсиметр автомобильный.  
1 – резиновая груша, 2 – стеклянная трубка,  
3 – ареометр, 4 - наконечник.

В процессе эксплуатации АКБ возникают самые различные отказы и неисправности, которые приводят к невозможности дальнейшей эксплуатации автомобиля (табл.1).

Увеличение срока службы АКБ возможно за счёт регулярного выполнения контрольно-диагностических операций во время проведения тех обслуживаний.

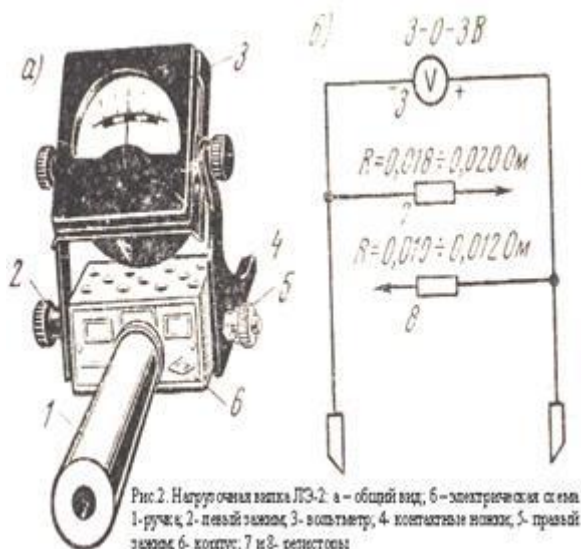
При ТО-1 необходимо проверить уровень электролита в элементах батареи, надёжность контакта наконечников проводов с зажимами и крепление батареи.

При ТО-2, помимо перечисленного, проверить плотность электролита и степень заряженности АКБ под нагрузкой.

Для обеспечения объективной оценки тех состояния АКБ применяют мерную стеклянную трубку с делениями, автомобильный денсиметр, нагрузочную вилку модели ЛЭ-2 или специальный прибор модели ЛЭ-3М для проверки степени заряженности АКБ в целом.

Нагрузочная вилка модели ЛЭ-2 позволяет определить напряжение в каждом элементе батареи. Нагрузочная вилка состоит из нагрузочных резисторов 7 и 8 (рис.2), смонтированных между ножками 4 вилки и вольтметра 3. Нагрузочные резисторы вилки подбирают в соответствии с ёмкостью АКБ.

Прибор ЛЭ-3М (рис.3) более удобен для использования его в качестве диагностического при определении напряжения АКБ при нагрузке, близкой к стартерной.





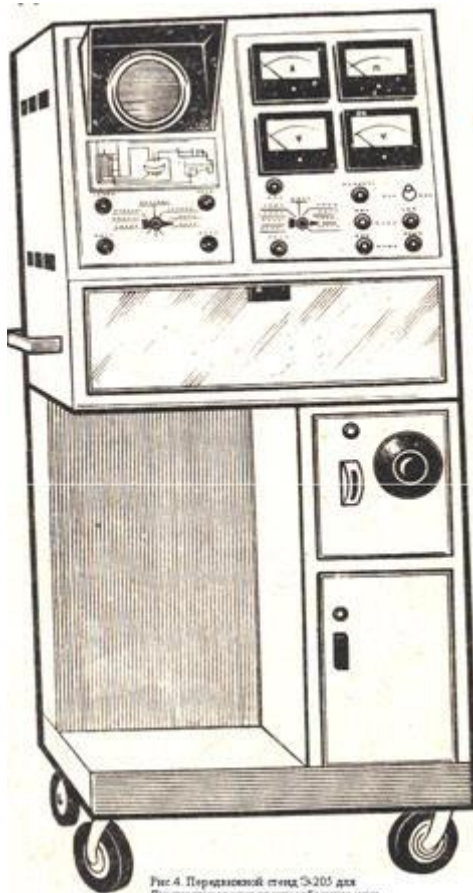


Рис. 4. Передвижной стенд Э-205 для диагностики электронного оборудования.

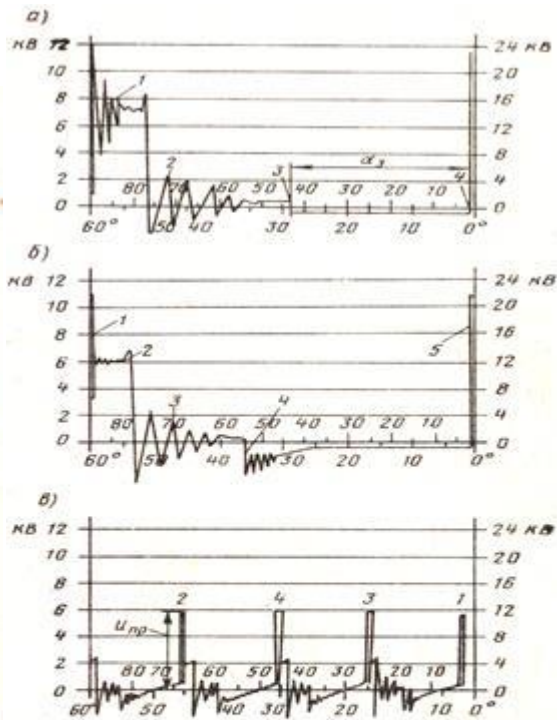


Рис. 5. Нормальные изображения осциллограмм электронного стенда Э-205:

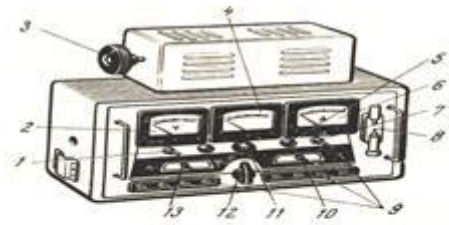
а — первичное напряжение первого цилиндра;  
 1 — конденсатора; 2 — катушки зажигания;  
 3 — момент замыкания контактов прерывателя; 4 — момент размыкания контактов;  
 $\alpha_1$  — угол замкнутого состояния контактов;  
 б — вторичное напряжение первого цилиндра;  
 1 — напряжение в момент размыкания контактов; 2 — стабилизация напряжения; 3 — затухающие колебания напряжения; 4 — замыкание контактов; 5 — максимальное значение вторичного напряжения;  
 в — вторичное напряжение всех цилиндров; шкала «15 кВ»;  
 1, 3, 4, 2 — порядок работ цилиндров; пробное напряжение  $U_{пр} = 6$  кВ.

Периодичность диагностирования генераторов, реле-регуляторов, элементов системы зажигания и пусковых устройств приурочивают ко второму техобслуживанию. Для целей диагностирования рассматриваемых элементов используют универсальные, переносные и передвижные приборы и стенды, позволяющие комплексно оценивать тех состояние электрооборудования.

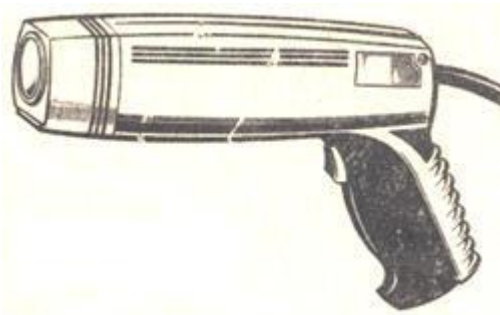
Прибор К-301 (Рис.6) является модернизацией прибора НИИАТ Э-5 и предназначен для проверки следующих элементов электрооборудования номинальным напряжением 12 и 24В: АКБ; генераторов постоянного и переменного тока с встроенными диодами мощностью до 500 Вт; реле-регуляторов всех типов; прерывателей-распределителей; конденсаторов; катушек зажигания цепей низкого напряжения; стартеров мощностью до 2 л. с.

Существенным отличием прибора К-301 от прибора НИИАТ Э-5 является наличие селекторного переключателя 12 (см. Рис.6), упрощающего изменение схем подключения к прибору проверяемых объектов.

Прибор модели Э-214 является дальнейшим совершенствованием рассмотренных приборов НИИАТ Э-5 и К-301 и предназначен для диагностирования непосредственно на автомобиле элементов 12 - и 24-вольтового электрооборудования с отрицательной полярностью массы. Прибором выполняются те же работы, что и К-301.



**Рис. 6.** Прибор для проверки электрооборудования автомобилей модели К-301:  
 1 — переключатель для проверки реле-регулятора; 2 — вольтметр; 3 — ручка контакта релюста; 4 — тахометр; 5 — кнопка включения схемы измерения емкости конденсатора; 6 — амперметр; 7 — переключатель тахометра; 8 — выходы; 9 — панель выводов прибора; 10 — переключатель возбуждения; 11 — ручка потенциометра; 12 — селекторный переключатель вида проверки; 13 — переключатель вольтметра



**Рис. 7.** Стробоскопический прибор модели Э-102

Стробоскопический прибор модели Э-102 предназначен для контроля правильности установки начального угла опережения зажигания. Прибор позволяет также проверять работоспособность центробежного и вакуумного автоматов опережения зажигания и наблюдать за движущимися частями двигателя.

Переносимый прибор модели Э-213 служит для проверки угла замкнутого состояния контактов прерывателей, качества изоляции и ёмкости конденсаторов. Питание прибора - от АКБ проверяемого автомобиля.

Осциллограф модели Э-206 предназначен для визуального наблюдения за процессами, протекающими в электрических цепях элементов системы зажигания. Осциллограф является также составной частью электронного стенда модели Э-205.

**Контрольные вопросы:**

1. Какое стационарное оборудование применяют при ТО. и ТР. автомобилей.
2. С какой целью и как проводят диагностирование автомобилей.
3. Какие диагностические параметры характеризуют техническое состояние основных механизмов двигателя.
4. Каким прибором прослушиваются стуки в двигателе.

Список используемой литературы:

**Практическая работа №2**

**Тема: 1. Диагностирование двигателя в целом.**

Цель работы: Закрепить теоретические знания по теме: Диагностирование двигателя в целом.

Учебное время:

Теоретический минимум:

Диагностирование двигателя в целом проводится для определения уровня показателей его эксплуатационных свойств: мощности, топливной экономичности, безопасности движения и влияния на окружающую среду. Выявив ухудшение этих показателей по сравнению с установленными нормативами, проводят углубленное (поэлементное) диагностирование с использованием оборудования для диагностирования отдельных агрегатов, узлов и других элементов автомобиля.

Диагностирование предусматривается:

по параметрам рабочих процессов (например, по расходу топлива, мощности двигателя, тормозному пути), измеряемым при наиболее близких к эксплуатационным условиям режимах;

по параметрам сопутствующих процессов (например, посторонним шумам, нагреву деталей и узлов, вибрациям), также измеряемым при наиболее близких к эксплуатационным условиям режимам;

по структурным параметрам (например, зазорам, люфтам), измеряемым у неработающих механизмов.

При диагностировании с помощью контрольно-диагностических средств определяют диагностические параметры, по которым судят о структурных параметрах, отражающих техническое состояние механизма и автомобиля в целом.

**Диагностический параметр** — это физическая величина, контролируемая средствами диагностирования и косвенно характеризующая работоспособность автомобиля или его агрегатов и систем (например, шум, вибрация, стук, снижение мощности двигателя, давление масла или воздуха).

**Структурный параметр** — это физическая величина, непосредственно отражающая техническое состояние механизма (например, геометрическая форма и размеры, взаимное расположение поверхностей деталей).

Существует взаимосвязь структурных и диагностических параметров. Так как непосредственное измерение структурных параметров затруднено необходимостью разборки механизмов, возникает потребность в косвенной оценке структурных параметров через диагностические. Диагностирование позволяет своевременно выявить неисправности и предупредить возможные отказы, сокращая потери от простоев автомобиля при устранении непредвиденных поломок.

**Диагностические и структурные параметры** подразделяются по своим значениям.

Различают:

**номинальное значение параметра**, которое определяется конструкцией и функциональным назначением механизма. Номинальные значения обычно имеют новые механизмы или механизмы, прошедшие капитальный ремонт;

**допускаемое значение параметра** — это такое граничное значение, при котором механизм может сохранять работоспособность до следующего планового ТО без каких-либо дополнительных воздействий;

**предельное значение параметра** — это наибольшая или наименьшая его величина, при которой еще обеспечивается работоспособность механизма. Но при достижении **предельного значения параметра** механизма дальнейшая его эксплуатация либо недопустима, либо экономически нецелесообразна;

**упреждающее значение параметра** — это ужесточенное предельно допустимое его значение, при котором обеспечивается заданный уровень вероятности безотказной работы механизма на предстоящем межконтрольном пробеге автомобиля.

## Средства диагностирования

Средства диагностирования подразделяются на:

**встроенные**, которые являются составной частью автомобиля. Это датчики и приборы на панели приборов. Их используют для непрерывного или достаточно частого измерения параметров технического состояния автомобиля. Современные средства встроенного диагностирования на основе электронного блока управления (ЭБУ) позволяют водителю постоянно контролировать состояние тормозных систем, расход топлива, токсичность отработавших газов, а также выбирать наиболее экономичный режим работы автомобиля;

**внешние** средства диагностирования не входят в конструкцию автомобиля. К ним относятся стационарные стенды; передвижные приборы и станции, укомплектованные необходимыми измерительными устройствами.

## Диагностическое оборудование

Все оборудование для диагностики двигателей можно подразделить на три основные группы (рис.23):

- 1) сканеры блоков управления двигателями;
- 2) измерительные приборы;
- 3) тестеры исполнительных устройств и узлов двигателя.



Рис.23. Оборудование для диагностики автомобилей

Первая группа приборов представляет собой набор устройств, предназначенных для установления связи с блоками управления автомобилей и выполнения таких процедур, как чтение и стирание ошибок, чтение текущих значений датчиков и внутренних параметров системы управления, проверка работоспособности исполнительных устройств, адаптация системы управления при замене отдельных агрегатов автомобиля или при капитальном ремонте двигателя.

Во второй группе приборов собраны устройства, которые можно использовать для диагностики любых двигателей независимо от способа управления. Все эти устройства применяют для обнаружения неисправностей, а также для проверки показаний сканеров, так как ни одна электронная система не может проверить саму себя с абсолютной достоверностью — например, подсос воздуха во впускном коллекторе может вызвать появление сообщения об отказе расходомера воздуха и т. д.

Третья группа приборов представляет собой оборудование для углубленной проверки ЭСУД и ее отдельных узлов.

**Диагностические стенды с беговыми барабанами** (рис.24) позволяют имитировать условия движения и нагрузки. Стенд состоит из беговых спаренных барабанов, стационарного пульта управления, переносного пульта управления и вентилятора, который поддерживает тепловой режим. Управление осуществляется оператором с рабочего места водителя с помощью дистанционного пульта. Автомобиль устанавливают ведущими колесами на беговые барабаны. На стенде автомобиль удерживается упорами, устанавливаемыми под передние колеса. Для определения максимальной эффективной мощности двигателя автомобиль разгоняют до заданной скорости и создают нагрузку на ведущих колесах. Стенд позволяет определить потери мощности в силовой передаче автомобиля без нагрузки при заданном нагрузочном режиме. При определении расхода топлива на различных скоростных и нагрузочных режимах работы двигателя топливная система двигателя подключается к расходомеру стенда, который расположен в стойке.



Рис.24. Стенд с беговыми барабанами

**Посты диагностики отдельных агрегатов** (рис.25) оснащаются специальными приборами и приспособлениями для измерения и контроля основных параметров агрегата и выявления их неисправностей. Так, пост для диагностирования работы двигателя комплектуется виброакустической аппаратурой, стетоскопом и др., позволяющими по особенностям и уровню шумов и стуков определять техническое состояние кривошипно-

шатунного и газораспределительного механизмов. С помощью стетоскопа определяют увеличение зазоров в латунных и коренных подшипниках коленчатого вала, между поршнем и цилиндром, клапанами и толкателями и т. д., устанавливают необходимость выполнения регулировочных и ремонтных работ.



Рис.25. Диагностика отдельных агрегатов

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какое стационарное оборудование применяют при ТО. и ТР. автомобилей.
2. С какой целью и как проводят диагностирование автомобилей.
3. Какие диагностические параметры характеризуют техническое состояние основных механизмов двигателя.
4. Каким прибором прослушиваются стуки в двигателе.

#### **Использованные источники**

1. Карагодин В.И., Митрохин Н.Н. Ремонт автомобилей и двигателей: Учеб. для студ. сред. проф. учеб. заведений. - М.: Мастерство; Высш. школа, 2018. - 496 с.
2. Пузанков А.Г. Автомобили: устройство и техническое обслуживание: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования/ - М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 640 с.
3. Луховицкий Ф. Н. Механизированные средства для технического обслуживания машинно-тракторного парка. — М.: Колос, 2015.
4. Иллюстрации, находящиеся в сети Интернет в свободном доступе.

5. Материалы, размещенные на сайтах:

[www.kornienko-ev.ru/](http://www.kornienko-ev.ru/)

[ms-groupcompany.com/](http://ms-groupcompany.com/)

[www.el-tov.ru/](http://www.el-tov.ru/)

[www.allpromsnab.ru/](http://www.allpromsnab.ru/)

[toyotatest.ru/](http://toyotatest.ru/)

## **Практическая работа №2**

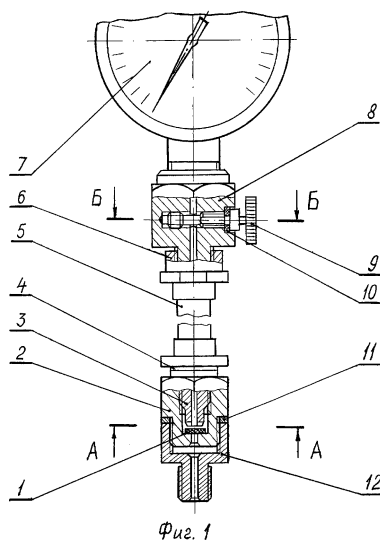
**Тема: 2. Техническое обслуживание и текущий ремонт кривошипно-шатунного механизма.**

### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить на практике проведение проверки технического состояния КШМ внешним осмотром и в процессе работы, выявления неисправностей, выполнения контрольно-регулирующих, смазочных и крепежных работ.

### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Исследовать конструкцию компрессометра, записать в отчет наименования составных частей:



2.2. Исследовать методику проверки компрессии в цилиндрах двигателя, кратко записать ее в отчет в следующей форме:

Операция перехода

Технические рекомендации

2.3. Произвести измерение компрессии на исследуемом двигателе, показания прибора записать в отчет по следующей форме, после таблицы сделать заключение о состоянии двигателя:

Показание компрессометра

Номер цилиндра

1

2

3

4

5

6

7

8

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Техническое обслуживание двигателя состоит из проверки его технического состояния внешним осмотром и в процессе работы, выявления неисправностей, выполнения контрольно-регулирующих, смазочных и крепежных работ по кривошипно-шатунному и распределительному механизмам, системам охлаждения, смазки, питания и зажигания.

Неисправности кривошипно-шатунного механизма обуславливаются естественным изнашиванием сопряженных деталей.

Основными признаками неисправности кривошипно-шатунного механизма являются:

- уменьшение компрессии в цилиндрах;
- появление шумов и стуков;
- прорыв газов в картер и появление из маслониливной горловины голубоватого дыма с резким запахом;
- увеличение расхода масла;
- разжижение масла в картере (из-за проникновения туда паров рабочей смеси при тактах сжатия);
- забрасывание свечей зажигания маслом, отчего на электродах образуется нагар и ухудшается искрообразование. В итоге повышается расход топлива и снижается мощность двигателя.

Основные работы:

- проверка стабильности состояния и подтягивание креплений (крепежные работы) опоры двигателя к раме, головки цилиндров и поддона картера к блоку, фланцев впускного и выпускного трубопроводов и других соединений;



- проверка технического состояния или работоспособности (контрольные работы) кривошипно-шатунного и распределительного механизмов;
- регулировочные работы и смазка.

### Крепежные работы

Для предотвращения пропуска газов и охлаждающей жидкости через прокладку головки цилиндров необходимо периодически проверять крепление головки ключом с динамометрической рукояткой с определенным усилием и последовательностью. Момент затяжки и последовательность подтягивания гаек устанавливают автомобильные заводы.

Чугунную головку цилиндров крепят, когда двигатель находится в нагретом состоянии, а головку из алюминиевого сплава – в холодном.

Необходимость подтягивания крепления головок из алюминиевого сплава в холодном состоянии объясняется неодинаковым коэффициентом линейного расширения материала болтов и шпилек (сталь) и материала головки (алюминиевый сплав). Поэтому подтягивание гаек на горячем двигателе не обеспечивает после его остывания необходимой плотности прилегания головки цилиндров к блоку.

Затяжку болтов крепления поддона картера во избежание деформации картера, нарушения герметичности проверяют также с соблюдением последовательности, т.е. поочередным подтягиванием диаметрально противоположных болтов.

### Контроль состояния КШМ

Техническое состояние этих механизмов можно определять:

- по расходу (угару) масла в эксплуатации и падению давления в системе смазки;
- по изменению давления (компрессии) в цилиндрах двигателя в конце хода сжатия;
- по разрежению во впускном трубопроводе;
- по количеству газов, прорывающихся в картер двигателя;
- по утечке газов (воздуха) из цилиндров;
- наличию стуков в двигателе.

Угар масла в малоизношенном двигателе незначителен и может составлять 0,1-0,25 л/100 км пробега. При значительном общем износе двигателя угар может достигать 1л/100 км и более, что обычно сопровождается сильным дымлением.

Давление в масляной системе двигателя должно быть в пределах, установленных для данного типа двигателя и применяемого сорта масла. Снижение давления масла на малых оборотах коленчатого вала прогретого двигателя указывает на наличие недопустимых износов подшипников двигателя или неисправности в системе смазки.

Падение давления масла по манометру до 0 указывает на неисправность манометра или редукционного клапана.

Повышенное давление в системе смазки может возникнуть в результате большой вязкости или засорения масляной магистрали.

Компрессия служит показателем герметичности цилиндров двигателя и характеризует состояние цилиндров, поршней и клапанов. Герметичность цилиндров может быть определена компрессометром.

Компрессию проверяют после предварительного прогрева двигателя до 70-80 °С при вывернутых свечах. Установив резиновый наконечник компрессометра в отверстие свечи, провертывают стартером коленчатый вал двигателя на 10-12 оборотов и записывают показания компрессометра. Проверку повторяют 2-3 раза для каждого цилиндра.

Если величина компрессии на 30-40 % ниже нормы, это указывает на наличие неисправностей (поломку или пригорание поршневых колец, негерметичность клапанов или повреждение прокладки головки цилиндров).

Разрежение во впускном трубопроводе двигателя замеряют вакуумметром. Величина разрежения у работающего на установившемся режиме двигателей может изменяться не только от изношенности цилиндро-поршневой группы, но и от состояния деталей газораспределения, установки зажигания и регулировки карбюратора.

Таким образом, данный метод контроля является общим и не позволяет выделить ту или иную неисправность по одному показателю.

Количество газов, прорывающихся в картер двигателя, изменяется в результате неплотности сопряжений цилиндр-поршень-поршневое кольцо, увеличивающейся по мере изнашивания указанных деталей. Количество прорывающихся газов замеряют при полной нагрузке двигателя.

Широко используемым методом диагностирования технического состояния КШМ и ГРМ двигателей является замер компрессии в цилиндрах двигателей в конце тактов сжатия с помощью.

Перед началом проверки компрессии следует прогреть двигатель, вывернуть все свечи и полностью открыть воздушную и дроссельную заслонки. Затем наконечник прибора вставляется в отверстие для свечи первого цилиндра и плотно прижимается к гнезду. Коленчатый вал проворачивается при проверке стартером (частота вращения должна быть не менее 200—250 мин<sup>-1</sup>) не менее 10—12 оборотов. После этого следует проверить по манометру (или по отрывной карточке) показания прибора и сравнить его с нормативным. Аналогично проверяют компрессию в других цилиндрах двигателя. Отклонение показаний от нормативных для данной модели двигателя более чем на 25% свидетельствует о серьезной неисправности двигателя и необходимости прекращения его эксплуатации.

Проверка компрессии производится при полностью закрытых клапанах проверяемого цилиндра.

При значительном снижении компрессии следует попытаться определить место негерметичности. В этих целях в свечное отверстие заливают иногда до 20 см<sup>3</sup> моторного масла для временного уплотнения колец. Если после этого показания прибора не увеличатся, то это свидетельствует о негерметичности клапанов. Компрессия для карбюраторных двигателей с пониженной степенью сжатия составляет обычно 0,7—0,8 МПа, для двигателей с повышенной степенью сжатия — 0,9—1,5 МПа, для дизелей различных моделей 3,5—5 МПа. Причем даже при допустимом снижении компрессии разница в показаниях для отдельных цилиндров карбюраторных двигателей не должна превышать 0,1 МПа, а для дизелей — 0,2 МПа.

Более широкими возможностями при диагностировании технического состояния КШМ и ГРМ двигателей обладает прибор мод. К-69М

С помощью прибора К-69М производится замер утечек сжатого воздуха из цилиндров двигателя при полностью закрытых клапанах. Из сравнения полученных показателей с нормативными делается заключение о техническом состоянии тех или иных элементов КШМ и ГРМ. Перед началом проверки следует прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости  $(90\pm 5)^\circ\text{C}$ , затем вывернуть все свечи зажигания из цилиндров, подготовить прибор к работе, отрегулировать давление подводимого к прибору воздуха до 0,3 МПа, а рукояткой редуктора установить рабочее давление в приборе на 0,16 МПа. При этом стрелка прибора должна установиться на нулевой отметке шкалы, т.е. измерительное устройство представляет собой как бы «манометр обратного действия»: когда на него подается постоянное давление в 0,16 МПа, стрелка стоит на нулевой отметке, а когда в ходе проверки утечек сжатого воздуха из цилиндров давление начнет снижаться, стрелка пойдет вверх, показывая на шкале процент утечки сжатого воздуха.

Проверку начинают обычно с первого цилиндра, предварительно установив его поршень в конце такта сжатия, при этом оба клапана цилиндра закрыты. Для определения этого положения в свечное отверстие вставляют либо специальный свисток (который перестает свистеть при установке поршня в ВМТ), либо пыж (который выбрасывается из свечного отверстия в конце такта сжатия).

Вставив штуцер в свечное отверстие первого цилиндра, снимают показания прибора по шкале, соответствующее утечке воздуха ( $У_2$ ). Утечка воздуха при положении поршня в начале такта сжатия в НМТ обозначается как  $У_1$ . Проверку цилиндров ведут по порядку работы их на двигателе. Состояние поршневых колец и герметичность клапанов оценивают по утечке  $У_1$ , а состояние цилиндров — по утечке  $У_2$  или по их разности ( $У_2 - У_1$ ). Если эта разница утечек превышает установленную норму, это свидетельствует об износе цилиндров «на конус».

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

4.1. Привести схемы замеров компрессии в кривошипно-шатунном механизме рядного и V-образного двигателей.

4.2. Дать описание работ по ТО КШМ любого выбранного автомобиля.

4.3. Назовите основные показатели контроля технического состояния КШМ.

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы основные неисправности КШМ их причины и последствия?
2. Каковы нормы компрессии для обычных карбюраторных двигателей, для двигателей с повышенной степенью сжатия и для дизелей?
3. Перечислите основные методы диагностики технического состояния КШМ двигателей.
4. Охарактеризуйте основные модели приборов для замера компрессии в цилиндрах, их конструкции принцип действия.

## Практическая работа №4

**Тема:3.Техническое обслуживание и текущий ремонт газораспределительного механизма.**

### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить на практике проведение проверки технического состояния ГРМ внешним осмотром и в процессе работы, выявления неисправностей, выполнения контрольно-регулирующих, смазочных и крепежных работ.

### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Выполнить операции технического обслуживания двигателя автомобиля ГАЗ-53, в отчет записать всю последовательность операций с указанием технических условий для их выполнения:

Операция технического обслуживания

Технические условия на проведение операции

ЕО

.....

.....

ТО-1

.....

.....

ТО-2

.....

.....

2.2. Произвести регулировку теплового зазора газораспределительного механизма, в отчете кратко указать последовательность действий при регулировке:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3.....И т.д.

2.3. Ответить на следующее тестовое задание:

I. Тепловые зазоры в клапанных механизмах обычно проверяют и регулируют на двигателе...

- 1) холодном.
- 2) полностью прогретом.
- 3) на холодном или прогретом в зависимости от конструктивных особенностей газораспределительного механизма.

II. Тепловые зазоры проверяют и регулируют при неизменном положении коленчатого вала...

1. на клапанах одного цилиндра.
2. на клапанах различных цилиндров.
3. любым из указанных способов.

III. Какими щупами измеряют тепловые зазоры?

- 1) Плоскими.
- 2) Круглыми.
- 3) Любыми.

IV. Каким способом не регулируют тепловые зазоры на двигателях изучаемых автомобилей?

1. Изменением положения коромысел относительно стержня клапана.
2. Изменением взаимного расположения распределительного и коленчатого валов.
3. Изменением расположения рычагов относительно кулачков распределительного вала.
4. Изменением количества прокладок, на которые воздействуют кулачки распределительного вала.

V. Тепловой зазор нормальный, если соответствующий щуп проходит в зазор и извлекается из него...

- 1) свободно.
- 2) с усилием.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ЕО — ежедневно при пуске двигателя следует обращать внимание на легкость пуска и работу двигателя на различных режимах (в том числе и в дороге), на возможное дымление двигателя. Большое количество бело-сизого дыма указывает на прорыв в камеру сгорания через неплотности масла, а темно-бурый дым свидетельствует о переобогащении рабочей смеси или о неполном ее сгорании из-за неисправности системы зажигания. Перед выездом водитель должен проверить общее состояние двигателя, опорных подушек, нет ли течи охлаждающей жидкости или масла.

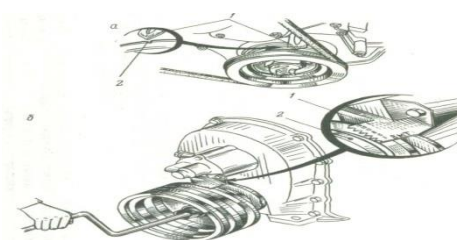
ТО-1 — провести контрольный осмотр и необходимые крепежные работы; тщательно проверить крепление всех элементов на двигателе. Крепежные работы следует проводить наложением ключа на каждую гайку или болт с попыткой подтянуть их с соответствующим усилием. В первую очередь это касается различных крышек, из-под прокладок которых наблюдается течь масла, в том числе и из-под прокладки поддона. При обнаружении серьезных неисправностей следует оформить «Заявку» на ТР.

ТО-2 — выполнить объем работ при ТО-1. Провести тщательную (углубленную) диагностику на спецпостах диагностики — Д-2 или сопутствующую диагностику непосредственно на рабочих местах. Диагностика включает в себя комплексную проверку технического состояния КШМ и ГРМ вышеуказанными методами и приборами. При обнаружении сверхобъемных работ, которые нельзя устранить в ТО-2, оформляется «Заявка» на проведение соответствующих работ в зоне текущего ремонта с привлечением мотористов, а при необходимости и со снятием двигателя для ремонта в моторном цехе. При ТО-2 разрешается в порядке сопутствующего ремонта (СР) заменять отдельные неисправные легкодоступные детали (прокладку клапанной крышки, поврежденные опорные подушки и т.п.). Если в ходе контрольной проверки обнаружено несоответствие норме зазоров в клапанных механизмах, их регулируют.

#### Технология регулировки:

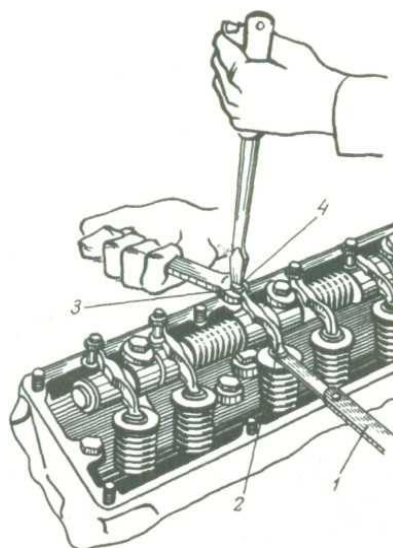
1. Регулировать нужно только на холодном двигателе.
2. Проверить крепления стоек коромысел к головкам цилиндров, при необходимости подтянуть крепежные детали.
3. Установить поршень первого цилиндра в в.м.т. конца такта сжатия. Коленчатый вал проворачивать рукояткой до тех пор, пока пробка (из ветоши или бумаги), установленная в отверстие головки цилиндров на место вывернутой свечи зажигания, не будет вытолкнута.

Для того чтобы поршень первого цилиндра занял положение в в.м.т., коленчатый вал ЗМЗ-53 следует проворачивать до совмещения риски 2 на шкиве вала с выступом указателя 1.



4. Замерить щупом 1 зазор между бойком коромысла и торцом стержня клапана, щуп должен проходить с небольшим усилием, в ином случае зазор необходимо отрегулировать.

Согласно заводским настройкам – зазор между стержнем клапана и нажимным концом коромысла должен быть равен 0,25 – 0,3 мм (щуп на 0,25 мм должен проходить свободно, а щуп на 0,3 мм – вообще не должен проходить в зазор).



5. Удерживая отверткой регулировочный винт 4 коромысла 2, отвернуть ключом (на 1...2 оборота) контргайку 3 и, заворачивая или отворачивая регулировочный винт коромысла, установить нужный зазор. Завернуть контргайку и щупом 1 еще раз проверить зазор. Если последний не соответствует нормальной величине, регулировку повторить. Аналогично отрегулировать зазор у другого клапана первого цилиндра.
6. Поворачиваете коленвал на 90 градусов и регулирует клапан в 5 цилиндре, потом помещена 90 градусов – и на 4 цилиндре. Дальше порядок цилиндров такой: 2, 6, 3, 7, 8.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

4.1 Привести следующие схемы газораспределительных механизмов:

- с нижним расположением клапанов;
- с верхним расположением клапанов и нижним расположением распределительного вала;
- с верхним расположением клапанов и распределительного вала.

4.2. Указать величину тепловых зазоров в ГРМ.

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В какой последовательности подтягивают крепежные детали головки цилиндров?
2. Чем и как определяют компрессию в камерах сгорания?
3. Обнаружено, что шатунные и коренные подшипники коленчатого вала стучат. Двигатель продолжает работать. К каким последствиям это может привести?
4. Отрегулированы впускные 1, 3, 7, 8 и выпускные 1, 2, 4, 5 клапаны цилиндров. На сколько оборотов поворачивают коленчатый вал для регулировки остальных клапанов?

## Практическая работа №2

### Тема:4.Техническое обслуживание и текущий ремонт смазочной системы.

#### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить на практике проведение проверки технического состояния системы смазывания двигателя внешним осмотром и в процессе работы, выявления неисправностей, выполнения контрольно-регулирующих, смазочных и крепежных работ.

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Описать кратко технологию замены масла с указанием основных условий и требований по следующей форме:

Операция

Оборудование, материал, инструмент.

2.2. Произвести практически следующие виды работ по техническому обслуживанию и ремонту:

- проверить герметичность соединений и состояние приборов смазочной системы;
- проверить уровень и качество масла в картере двигателя;
- разобрать фильтр центробежной очистки масла и провести его техническое обслуживание;
- осуществить запуск двигателя и проверить давление масла на различных режимах работы двигателя (записать в отчет показания давления).

Частота вращения коленчатого вала, об\мин

Давление масла, МПа

(по техническим условиям)

Давление масла, Мпа

(результат)

700

0,3

1500

0,7

1890



### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Техническое обслуживание смазочной системы заключается в проверке уровня масла и доведении его до нормы, проверке герметичности соединений, очистке и промывке системы вентиляции картера, своевременной замене масла и полнопоточного масляного фильтра (обычно одновременно с заменой масляного фильтра заменяют также воздушный фильтр).

Ежедневно необходимо проверять уровень масла в картере при помощи маслоизмерительного стержня с двумя метками: нижняя - «MIN» - соответствует минимально допустимому уровню масла в картере, а верхняя - «MAX» - максимальному уровню. При эксплуатации двигателя уровень масла должен находиться между этими метками.

Через 10 000...15000 км пробега необходимо заменить масло в двигателе (при использовании высококачественных, особенно синтетических импортных масел возможно увеличение периодичности замены масла, однако при этом необходим контроль его качества).

Замена масла в двигателе производится в следующем порядке.

1. Сразу же после работы двигателя, пока масло имеет рабочую температуру, снять крышку маслозаливной горловины, вывернуть пробку сливного отверстия в поддоне картера и слить в посуду отработавшее масло (для полного слива масла необходимо не менее 10 мин). Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра (на двигателе УЗАМ-412) или масляный фильтр в сборе (на остальных двигателях) и завернуть пробку сливного отверстия.

2. Залить в картер свежее масло до верхней метки маслоизмерительного стержня, закрыть крышку горловины.

3. Пустить двигатель, дать ему поработать 3...5 мин и заглушить. Через 10 мин снова проверить уровень и при необходимости долить масло до верхней метки маслоизмерительного стержня.

Через 20 000... 30 000 км пробега при очередной замене масла следует проверить систему вентиляции картера крепления деталей и прочистить и промыть бензином ее детали: шланги, патрубки на корпусе воздушного фильтра и карбюратора, маслоотделитель, пламегаситель, золотник, регулирующий подачу картерных газов в карбюраторе, а также промыть смазочную систему.

Промывка смазочной системы может производиться и ранее вышеуказанного срока в том случае, если при снятии крышки клапанов будут обнаружены липкие смолистые отложения на деталях клапанного механизма и крышке распределительного вала, либо при сильной загрязненности отработавшего масла после большого (более 15 000 км) пробега автомобиля без смены масла. Для промывки применяют специальные моющие масла ВНИИНП-ФД, МСП-1 или МПТ-2М. Для этого после слива отработавшего масла заливают в систему моющее масло до метки «MIN» на маслоизмерительном стержне. Затем пускают двигатель и дают ему поработать с малой частотой вращения коленчатого

вала в течение 10... 15 мин. Потом сливают моющее масло, заменяют полнопоточный фильтр и заливают свежее масло.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- 4.1. Привести принципиальную схему комбинированной системы смазки одного из базовых двигателей с указанием основных агрегатов.
- 4.2. Описать последовательность разборки масляного насоса.
- 4.3. Расшифровать марки моторных масел:

М-6<sub>з</sub>/10-В ;SAE 0W40; SAE 15W-30 ; М-12-Г<sub>1</sub>; SAE 20W-50: SAE 15W-40

М-8-В<sub>1</sub>; М-10-Г<sub>2к</sub>; М-4<sub>з</sub>/6-В<sub>1</sub>; М-10-В<sub>2</sub>

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как проверяют герметичность соединений и состояние приборов смазочной системы? Как устраняют обнаруженные неисправности?
2. По каким внешним признакам определяют непригодность масла?
3. Когда и в какой последовательности меняют масло в масляном картере двигателя, промывают смазочную систему двигателя?  
Когда и как проверяют давление масла в смазочной системе?

### **Практическая работа № 2.**

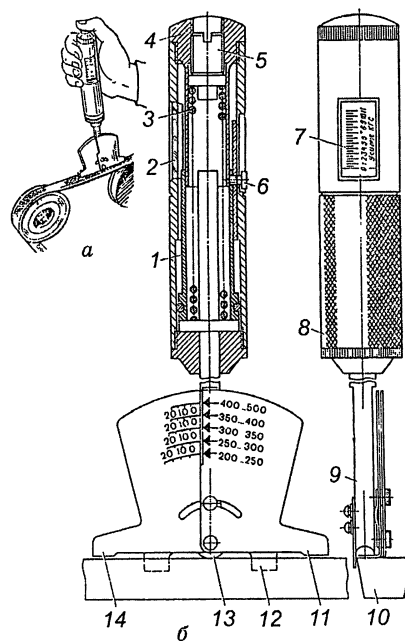
**Тема: 5. Техническое обслуживание и текущий ремонт системы охлаждения.**

#### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить на практике проведение проверки технического состояния системы охлаждения двигателя внешним осмотром и в процессе работы, выявления неисправностей, выполнения контрольно-регулирующих, смазочных и крепежных работ.

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

- 2.1. Исследовать устройство прибора для проверки прогиба ремня КИ-8920, привести наименование конструктивных элементов:



1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3..... и т.д.

2.2. Произвести практически следующие виды работ по техническому обслуживанию и ремонту:

- прочистить отверстия в сливных краниках;
- заполнить систему охлаждения жидкостью;
- проверить и подтянуть крепления агрегатов системы охлаждения;
- проверить действие клапана пробки радиатора;
- проверить состояние и измерить прогиб ремня вентилятора (при необходимости произвести натяжение);- смазать подшипник водяного насоса и вентилятора.

2.3. Осмотреть состояние радиатора, водяного насоса, шлангов, сливных краников, выявленные дефекты записать в виде таблицы:

Обнаруженный дефект

Способ устранения

1 \_\_\_\_\_

2..... и т.д.

2.4. Исследовать составы для промывки систем охлаждения от накипи и отложений, записать в лабораторный журнал в виде таблицы основные типы средств:

Наименование средства для очистки системы охлаждения

Характеристика, условия работы

1 \_\_\_\_\_

2.....и т.д.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ЕО. Проверить уровень жидкости в радиаторе или в расширительном бачке. Уровень жидкости в радиаторе должен быть на 15...20 мм ниже заливной горловины.

Заполняя систему охлаждения антифризом, нужно заливать его на, 6...7% меньше, чем воды по объему, так как при нагревании он расширяется больше, чем вода. При испарении антифриза необходимо доливать воду, а при утечке — антифриз. Проверить, нет ли подтекания жидкости в системе охлаждения.

ТО-1. Проверить отсутствие подтекания жидкости во всех соединениях системы охлаждения; при необходимости устранить подтекание. Смазать подшипники водяного насоса (по графику смазки). Смазку нагнетают шприцем через масленку до появления ее из контрольного отверстия насоса. Дальнейшее нагнетание смазки может привести к выдавливанию сальников

ТО-2. Проверить герметичность системы охлаждения и при необходимости устранить утечку жидкости. Проверить и, если нужно, закрепить радиатор, его облицовку и жалюзи. Проверить крепление водяного насоса и натяжение ремня привода вентилятора; при необходимости отрегулировать натяжение ремня и подтянуть крепление. Проверить крепление вентилятора. Смазать подшипник водяного насоса (по графику). Проверить действие и герметичность системы отопления, действие жалюзи. При крайнем переднем положении рукоятки пластины жалюзи должны быть полностью открыты, постепенно закрываясь при перемещении рукоятки на себя. Проверить действие паровоздушного клапана пробки радиатора.

СО. Два раза в год промыть систему охлаждения. Проверить состояние утеплительного чехла (в зимнее время) и надежность его крепления. При подготовке к зимней эксплуатации проверить состояние и действие пускового подогревателя и других вспомогательных средств облегчения пуска двигателя, установленных на автомобиле, и при необходимости устранить неисправность. При безгаражном хранении автомобилей в холодное время года после окончания работы необходимо слить воду из системы охлаждения, открыв краники на блоке и нижнем патрубке радиатора, пробку горловины радиатора и краник системы отопления кузова.

#### Средства для промывки системы охлаждения

**Подкисленная вода** – такой подход требуется в тех случаях, когда в слитой охлаждающей жидкости обнаружались кусочки накипи. Это прямое свидетельство некорректной работы всей системы. Значит, использование простой воды ничего не даст – требуется изготовление слабого раствора на ее основе с добавлением в него одного из 3-х компонентов:

1. Каустической соды;

2. Молочной кислоты;
3. Эссенции (уксусной).

Двигатель следует периодически запускать и нагревать до рабочей температуры, после чего давать ему остыть. Прогретый раствор должен оставаться в моторе порядка 2,5-3-х часов. По истечении этого времени раствор нужно слить и залить новый. По окончании всех действий используется дистиллированная вода для финишной промывки системы.

**Кислотные и щелочные средства** – они непопулярны, а в чистом виде их и вовсе сложно найти. Причин тому несколько – такие растворы не только негативно влияют на всю систему (в частности, пластиковые изделия, а также резиновые шланги и патрубки просто плавятся) но и вынуждают хозяина авто проводить их нейтрализацию после использования.

**Двухкомпонентные** – данные средства довольно популярны и востребованы. Они состоят из 2-х растворов (щелочного и кислотного), которые необходимо по очереди вылить в радиатор.

**Нейтральные** – в составе этих средств не имеется агрессивных щелочей и кислот. В зависимости от входящих компонентов, некоторые из них применяются только в профилактических целях, а некоторые в состоянии удалять даже очень серьезные отложения.

В состав подобного раствора входят:

- основное чистящее средство;
- диспергенты – не позволяют частичкам, которые уже отлипли от стенок трубок и радиатора под действием очистителя, снова прилипнуть к поверхности;
- ингибиторы коррозии;
- защитные средства – предохраняют компоненты системы от пагубного воздействия щелочи и кислоты;
- растворы для обработки резиновых и пластиковых комплектующих.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

4.1. Привести принципиальную схему закрытой принудительной жидкостной системы охлаждения с указанием всех основных агрегатов.

4.2. Выполнить схемы паровоздушного клапана и термостатов (жидкостного и с твердым наполнителем). Дать описание их работы.

4.3. Назовите основные средства для промывки системы охлаждения

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Почему перед заполнением системы охлаждения необходимо открыть сливной кран радиатора?

2. По каким признакам определяют износ сальника водяного насоса?
3. Как проверить и отрегулировать натяжение приводных ремней двигателей ВАЗ?
4. Какой смазкой смазывают подшипники водяного насоса и вентилятора?
5. Каким маслом смазывают тягу жалюзи?
6. Как проверить исправность термостата в эксплуатационных условиях?

## **Практическая работа №2**

**Тема:6.Техническое обслуживание и текущий ремонт систем питания двигателей.**

### **ТО И РЕМОНТ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

#### **1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

Научиться проверять герметичность системы питания двигателя, обслуживать воздушный фильтр, промывать фильтр грубой очистки и заменять фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки топлива. Производить регулировку карбюратора на минимальную устойчивую работу холостых оборотов.

#### **2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

2.1. Произвести разборку бензонасоса, исследовать его устройство. Оценить состояние основных деталей, сделать вывод об их техническом состоянии в виде таблицы:

Наименование детали

Вид дефекта

Способ устранения

2.2. Произвести частичную разборку карбюратора, исследовать его устройство. Оценить состояние основных деталей, сделать вывод об их техническом состоянии в виде таблицы:

Наименование детали

Вид дефекта

Способ устранения

2.3. Произвести практически следующие виды работ по техническому обслуживанию и ремонту:

- проверить состояние бензонасоса опытным путем без применения диагностических средств;

- промыть детали карбюратора, продуть жиклеры;

- проверить поплавков на герметичность;
- проимитировать действия при регулировке карбюратора;
- отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере;
- отрегулировать степень открытия дроссельных заслонок.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Ежедневное обслуживание. Проверить наличие топлива, при необходимости дозаправить.

Первое техническое обслуживание. Проверить действие привода и полноту открывания и закрывания дроссельной и воздушной заслонок, крепление глушителя.

Второе техническое обслуживание. Промыть элементы топливных фильтров. Проверить состояние и крепление впускного и выпускного трубопроводов, проверить уровень топлива в топливной камере. Два раза в год снять карбюратор с двигателя, разобрать его, промыть и проверить ограничитель максимальной частоты вращения коленчатого вала, отрегулировать карбюратор на малую частоту вращения коленчатого вала. Один раз в год проверить рабочие детали карбюратора, жиклеры на специальном стенде, снять топливный насос, разобрать его и проверить на специальном стенде, снять и промыть топливный бак.

Регулировка карбюраторов К-88А, К-89А и К-126Б на минимальную частоту вращения коленчатого вала производится в следующем порядке:

- убедиться в исправности приборов зажигания и прогреть двигатель, полностью открыть воздушную заслонку;
- остановить двигатель и завернуть оба винта регулировки качества до упора, а затем отвернуть каждый на три оборота;
- вновь пустить двигатель и упорным винтом дроссельных заслонок установить минимально устойчивую частоту вращения;
- завертывая один из винтов качества при каждой пробе на 1/4 оборота, обеднить смесь до начала явных перебоев; отвернуть этот же винт на 1/2 оборота;
- проделать такую же операцию со вторым винтом качества; после проделанной регулировки уменьшить частоту вращения коленчатого вала двигателя, отвертывая понемногу винт упора дроссельных заслонок, еще раз попытаться обеднить смесь винтами качества. Для проверки правильности регулировки карбюратора следует плавно нажать на педаль управления дроссельной заслонкой и сразу резко отпустить ее, при этом двигатель не должен останавливаться. Если он остановится, увеличить частоту вращения винтом упора (винтом количества).

Работу топливного насоса можно проверить без снятия с двигателя: отсоединить трубопровод от штуцера насоса и рычагом ручной подкачки создать давление, перемещая рычаг несколькими нажатиями и отпусканием, при этом насос должен давать пульсирующую струю без пены и выхода пузырьков воздуха. Наличие пены

свидетельствует о подсосе воздуха, неисправности насоса. Для более точной проверки насоса необходимо: при работе двигателя на малой частоте вращения коленчатого вала отсоединить трубопровод от карбюратора и соединить его гибким шлангом с манометром. Исправный насос должен создавать давление 0,25—0,30 кгс/см<sup>2</sup>.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- 4.1. Изобразить схему питания карбюраторного двигателя грузового автомобиля.
- 4.2. Перечислить марки топлива, применяемые на отечественных автомобилях.
- 4.3. Представить схемы топливного насоса и воздушного фильтра.
- 4.4. перечислить перечень работ выполняемых при ТО.
- 4.5. Дать описание топливных фильтров, применяемых на автомобилях ГАЗ-53, ЗИЛ-130, ГАЗ-24, ВАЗ-2108.

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для чего и как продувают жиклеры без разборки карбюратора?
2. Какие неисправности встречаются в карбюраторе и к каким последствиям они приводят?
3. Как проверить герметичность соединения узла игольчатый клапан — корпус?
4. Как проверяют и регулируют уровень топлива в карбюраторах К.-126Б и К-88А?
5. Каким маслом и как смазывают привод карбюратора?
6. Как регулируют приводы управления карбюраторами?
7. В какой последовательности регулируют карбюратор на малую частоту вращения холостого хода двигателя?

### **ТО И РЕМОНТ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

#### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить на практике проведение проверки технического состояния системы питания двигателя внешним осмотром и в процессе работы, выявления неисправностей, выполнения контрольно-регулирующих, смазочных и крепежных работ.

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Произвести разборку форсунки, исследовать её устройство. Оценить состояние основных деталей, сделать вывод об их техническом состоянии в виде таблицы



Наименование детали

Вид дефекта

Способ устранения

2.2. Оценить состояние основных деталей топливной системы на двигателе Д-240, сделать вывод об их техническом состоянии в виде таблицы

Наименование детали

Вид дефекта

Способ устранения

2.3. Произвести практически следующие виды работ по техническому обслуживанию и ремонту

- провести техническое обслуживание и ремонт воздушного фильтра;
- провести техническое обслуживание и ремонт фильтров грубой и тонкой очистки топлива;
- удалить воздух из системы топливоподачи двигателя Д-240;
- проверить герметичность нагнетательных клапанов ТНВД.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Проверка и регулировка привода управления подачей топлива.

Педаля подачи топлива должна двигаться плавно и без заеданий. При полном нажатии на нее она должна упираться в болт ограничения максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя, а при свободном ее положении рычаг регулятора должен упираться в болт ограничения минимальной частоты вращения коленчатого вала.

Проверка уровня масла в муфте опережения впрыска топлива и его дозаправка

Муфта опережения впрыска топлива смазывается маслом, применяемым для двигателя. Для проверки уровня масла в муфте необходимо вывернуть пробку в нижней части ее корпуса. Проверка уровня смазочного материала. Если масло вытекает из открытого отверстия, значит, уровень достаточен. Если не вытекает, то выверните аналогичную пробку в верхней части корпуса муфты и долейте масло до появления его из нижнего отверстия и заверните обе пробки.

Характерные неисправности системы питания и их устранение

Если двигатель не пускается, то прежде всего проверьте, есть ли топливо в баке. Затем убедитесь в отсутствии подсоса воздуха в системе. Подсос воздуха можно обнаружить по выделению пены или подтеканию топлива в местах соединения топливопроводов.

Для устранения подтекания топлива и подсоса воздуха подтяните резьбовые соединения или при необходимости замените неисправные трубопроводы или прокладки.

Для удаления воздуха из топливной системы необходимо прокачать систему питания с помощью ручного топливоподкачивающего насоса. Прокачка осуществляется движением рукоятки со штоком и поршнем вверх—вниз. После прокачки рукоятка должна быть плотно накручена на верхний резьбовой хвостовик цилиндра. Если в системе питания подсоса воздуха нет, необходимо убедиться исправности топливоподкачивающего насоса.

Для проверки работы насоса отсоедините топливопровод, подводящий топливо к фильтру тонкой очистки и проверните коленчатый вал двигателя стартером. Наиболее вероятные неисправности топливоподкачивающего насоса: поломка пружины или зависание поршня, попадание грязи между седлом и клапаном.

Для устранения неисправностей необходимо разобрать насос. Затем проверьте, не засорились ли фильтрующие элементы фильтров грубой и тонкой очистки. О засорении фильтрующих элементов топливных фильтров можно судить по снижению давления топлива в магистрали на входе в насос высокого давления. Нормальное давление топлива должно быть в пределах 0,5—1,0 кгс/см<sup>2</sup> при 2300 об/мин кулачкового вала насоса. Определять давление топлива можно с помощью контрольного манометра, подсоединенного к штуцеру отбора топлива к топливному насосу высокого давления (ТНВД). При давлении ниже указанного проверьте топливные фильтры, при необходимости очистите или замените фильтрующие элементы.

ЕО. Очистить от грязи и пыли приборы системы питания. Проверить уровень топлива в баке и при необходимости произвести заправку автомобиля топливом. Слить из топливного фильтра предварительной очистки 0,1 л, а из фильтра тонкой очистки 0,2 л топлива. Проверить герметичность соединения топливного бака, топливных фильтров, топливоподкачивающего насоса, насоса высокого давления и форсунок и коммуникаций от воздушного фильтра. Проверить уровень масла в картере корпуса всережимного регулятора частоты вращения коленчатого вала, состояние привода управления насосом высокого давления, работу указателя уровня топлива в баке.

ТО-1. Проверить крепление впускного и выпускного трубопроводов, топливных фильтров и топливоподкачивающего насоса и герметичность воздухопроводов от воздушного фильтра. Слить отстой из топливного бака. Промыть корпус и заменить фильтрующие элементы топливных фильтров. Смазать шарнирные соединения приводов управления насосом высокого давления.

ТО-2. Промыть топливный бак. Проверить крепление глушителя и всережимного регулятора; герметичность системы питания и циркуляцию топлива, а также действие насоса высокого давления и форсунок. Отрегулировать частоту вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу. Через каждые 1000 ч работы фильтра фильтрующий элемент воздухоочистителя заменять.

При сезонном обслуживании произвести очистку первой ступени фильтра очистки воздуха. Не реже одного раза в два года производить проверку показаний индикатора засоренности воздушного фильтра.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- 4.1. Перечислить работы проводимые при ТО системы питания.
- 4.2. Описать порядок разборки форсунки.
- 4.3. Изобразить работы плунжерной пары одной секции ТНВД. описать принцип регулировки количества подаваемого топлива.
- 4.4. Привести схему (упрощенную) всережимного регулятора, дать описание работы.

## 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Охарактеризуйте основные неисправности топливной системы и их следствия, влияющие на работу двигателя в целом.
2. Каковы причины неудовлетворительного поступления топлива из бака к ТНВД?
3. По каким причинам подача топлива секциями ТНВД на различных режимах работы может не соответствовать норме?
4. Какие причины вызывают несвоевременную подачу топлива секциями ТНВД к форсункам?
5. По каким причинам наблюдается неудовлетворительная работа форсунок?

### Использованные источники

1. Карагодин В.И., Митрохин Н.Н. Ремонт автомобилей и двигателей: Учеб. для студ. сред. проф. учеб. заведений. - М.: Мастерство; Высш. школа, 2018. - 496 с.
2. Пузанков А.Г. Автомобили: устройство и техническое обслуживание: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования/ - М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 640 с.
3. Луховицкий Ф. Н. Механизированные средства для технического обслуживания машинно-тракторного парка. — М.: Колос, 2015.
4. Иллюстрации, находящиеся в сети Интернет в свободном доступе.
5. Материалы, размещенные на сайтах:  
[www.kornienko-ev.ru/](http://www.kornienko-ev.ru/)  
[ms-groupcompany.com/](http://ms-groupcompany.com/)  
[www.el-tov.ru/](http://www.el-tov.ru/)  
[www.allpromsnab.ru/](http://www.allpromsnab.ru/)  
[toyotatest.ru/](http://toyotatest.ru/)