

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 27.05.2025 16:33:29

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Северо-Кавказский федеральный университет»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

**Методические указания
для самостоятельной практической работ по дисциплине**

**«Диагностика, техническое обслуживание и ремонт автомобильных
двигателей»**

**Специальность 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных
средств**

Данные методические указания представляет сборник самостоятельных работ по дисциплине «Диагностика, техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей» для учащихся 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств». Методические указания разработаны в соответствии с рабочей программой по дисциплине, составленной на основе требований Федерального Государственного образовательного стандарта.

Пояснительная записка

Данные методические указания рассчитаны на 16 часов внеаудиторной самостоятельной работы. Задача практических занятий – закрепить знания по лекционному курсу, привить студентам навыки самостоятельной работы с литературой и нормативно-технической документацией, научить выполнять расчеты и делать выводы.

Самостоятельная работа позволяет повысить эффективность получаемых, в ходе изучения курса, знаний и навыков. Самостоятельная работа развивает способности акцентировать внимание на главном, четко обозначать проблему и находить варианты ее решения, оценки промежуточных и конечных результатов, а также, эффективного поиска необходимой информации и ее анализа.

Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем профессионального уровня.

Дидактические цели самостоятельной работы состоят в том, чтобы:

- научить студентов самостоятельно добывать знания из различных источников;
- способствовать формированию навыков и умений, необходимых будущим специалистам;
- повысить ответственность студентов за свою профессиональную подготовку, формированию личностных и профессионально-деловых качеств;
- формировать у студентов профессиональное мышление на основе самостоятельной работы над выполнением индивидуальных творческих заданий.

Самостоятельная работа призвана выполнять следующие функции:

- образовательную (систематизацию и закрепление знаний студентов);
- развивающую (развитие познавательных сил студентов – их внимания, памяти, мышления и речи);
- воспитательную (воспитание устойчивых мотивов учебной деятельности, навыков культуры умственного труда, самоорганизации и самоконтроля целого ряда ведущих качеств личности – честности, трудолюбия требовательности к себе, самостоятельности).

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

при выполнении самостоятельных работ по дисциплине ПМ 01. МДК 01.03 «Диагностика, техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей»

Вид работы	К р и т е р и и		
	« 5 »	« 4 »	« 3 »
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа выполнена верно, в полном объеме, правильно оформлена и защищена.	Самостоятельная работа выполнена верно, в полном объеме, имеются неточности в оформлении и орфографии	Самостоятельная работа выполнена в полном объеме, имеются ошибки в оформлении и орфографии, имелись затруднения в ответе на дополнительные вопросы.

Темы, вынесенные на самостоятельную учебную деятельность студентов по дисциплине МДК 01.03 «Диагностика, техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей» ПМ 01 специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных средств».

Виды и содержание самостоятельной работы студента

№	Наименование разделов и тем дисциплины, их краткое содержание; вид самостоятельной работы	Форма контроля	Зачетные единицы (часы)
	5 семестр		
	Тема 1: Устройство и работа диагностического оборудования и оснастки для ремонта двигателей	собеседовани, реферат	4
	Тема:2. Диагностирование двигателя в целом.	собеседовани, реферат	2
	Тема:3.Техническое обслуживание и текущий ремонт газораспределительного механизма.	собеседовани, реферат	2
	6 семестр		
	тема 4.Техническое обслуживание и текущий ремонт системы охлаждения.	собеседоваие, реферат	4
	Тема 5.Техническое обслуживание и текущий ремонт систем питания двигателей.	собеседоваие, реферат	2
	Тема:6.Техническое обслуживание и текущий ремонт смазочной системы.автомобиля	собеседование , реферат	2
	Итого		16

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 меж осмотрового 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. 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 контрольнодиагностических 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.

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; релерегуляторов 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. 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.

Практическая работа №2

Тема: 2. Диагностирование двигателя в целом.

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

Учебное время: 2 часа

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 режимах; 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 какихлибо 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.

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, 2019. - 496 с.

2. Пузанков А.Г. Автомобили: устройство и техническое обслуживание: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования/ - М.: Издательский центр «Академия», 2022. - 640 с.

3. Луховицкий Ф. Н. Механизированные средства для технического обслуживания машиннотракторного парка. — М.: Колос, 2025.

4. Иллюстрации, находящиеся в сети Интернет в свободном доступе.

5. Материалы, размещенные на сайтах: www.kornienko-ev.ru/ ms-groupcompany.com/ www.el-tov.ru/ www.allpromsnab.ru/ toyotatest.ru/

Практическая работа №3

Тема:3.Техническое обслуживание и текущий ремонт кривошипношатунного механизма.

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ Изучить на практике проведение проверки технического состояния КШМ внешним осмотром и в процессе работы, выявления неисправностей, выполнения контрольнорегулирующих, 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

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 маслосливной 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⁻¹) 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 см³ 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 Вконце такта сжатия, при этом оба клапана цилиндра закрыты. Для определения этого положения в свечное отверстие вставляют либо специальный свис

ток (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 (У2).

Утечка воздуха при положении поршней в начале такта, сжатия в НМТ обозначается как У1. Проверку цилиндров ведут по порядку работы их на двигателе. Состояние поршневых колец и герметичность клапанов оценивают по утечке У1, а состояние цилиндров — по утечке У2 или по их разности ($У2 - У1$).

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 контрольнорегулирующих, смазочных и крепежных работ.

Учебное время – 4 часа

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 на 5 цилиндре, потомещена 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 верхними 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 №6

Тема: 6. 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 1,3

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 УЗАМ412) 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-63/10-В ;SAE 0W40; SAE 15W-30 ; М-12-Г1; SAE 20W-50; SAE 15W-40 М-8-В1; М-10-Г2к; М-43/6-В1; М-10-В2

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?

4. Когда и как проверяют давление масла в смазочной системе?